

# Preamplificador de válvulas electrónica retro - sonido excelente

Lector de tarjetas magnéticas

Interfaz del PC para el Bus CAN

El osciloscopio más rápido del mundo, el **TEKTRONIX TDS7404** usa una nueva tecnología de Silicio Germanio para obtener 4 GHz de ancho de banda a 20 gigamuestras/segundo y 32 MB de longitud de registro



Director  
Eduardo Corral

Colaboradores  
Jose M<sup>o</sup> Villoch, Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer.

Redacción  
VIDELEC, S.L.  
Santa Leonor, 61 4<sup>o</sup>-6  
28037 MADRID  
Tel.: 91 375 02 70  
Fax: 91 375 61 42

Publicidad  
Director de publicidad: José M<sup>o</sup> Seguido  
Coordinadora de publicidad: Gema Sustaeta  
C/ Medea, 4 5<sup>a</sup> planta (Edificio ECU)  
Tel.: 91 754 32 88  
Fax: 91 754 18 58  
28037 MADRID  
email: publicidad@lar.es  
Delegación Cataluña

**ad press**

Delegado: Isidro Ángel Iglesias  
Jefe de publicidad: Ramón Esteban  
Comte d'Urgell, 165-167, 1<sup>o</sup> 3<sup>a</sup> escalera B  
08036 BARCELONA  
Tel.: 93 451 89 07  
Fax: 93 451 83 23  
email: ad\_press@sakma.com

Suscripciones  
C/ La Forja, 27-29  
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)  
Tels.: 91 677 70 75 - Fax: 91 676 76 65

Edita

**LAR**  
LARPRESS, S.A.

Director Editor  
Julio Rodríguez

Director de Producción  
Gregorio Goñi  
Director Comercial  
Alberto Izquierdo

Distribución en España  
COEDIS, S.A.  
Ctra. Nacional II Km. 602,5  
08750 Molins de Rei - Barcelona  
Tel.: 93 680 03 60  
Importador exclusivo Cono Sur:  
CEDE, S.A.  
C/ Sudamérica 1532  
1290 Buenos Aires - Argentina  
Tel.: 302 85 06 - 302 85 22  
Distribución en Argentina:  
Capital: Huesca y Sanabria  
Interior: DGP  
Importador para Chile:  
Iberoamericana de Ediciones, S.A.  
C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal  
Santiago de Chile  
Tel.: 774 82 87 - 774 82 88  
Distribución en Chile:  
Alfa, S.A.  
Distribuidor exclusivo en México:  
Cade, S.A.  
C/ Lago Ladoga, 220 colonia Anahuac  
Delegación Miguel Hidalgo - México D.F.  
Tel.: 545 65 14  
Distribución Estados: Autrey  
Distribución D.F.: Unión de Voceadores  
Distribución en Venezuela:  
Distribuidora Continental  
Distribución en Colombia:  
Disunidas, S.A.  
Distribución en Ecuador:  
Disandes  
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 600 Ptas.

Imprime  
Gráficas Reunidas C/ Mar Tirreno, 7 Bis. Polígono Industrial San  
Fernando, 28830 San Fernando de Henares. Madrid.  
Depósito legal: GU.3-1980  
ISSN 0211-397X  
31/Julio/2.000

Preimpresión  
Videlec, S.L.  
C/ Sta. Leonor, 61 4<sup>o</sup> local 6

Reservados todos los derechos de edición.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este  
número, ya sea por medio electrónico o mecánico de  
fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción, sin la  
autorización expresa del editor.  
Las opiniones expresadas a lo largo de los distintos artículos, así  
como el contenido de los mismos, son responsabilidad exclusiva  
de los autores. Así mismo, del contenido de los mensajes  
publicitarios son responsables únicamente los anunciantes.  
Copyright=1996 Segment BV

**ARI** Asociación de  
Revistas de Información

## MONTAJE DE PROYECTOS

26

### Espía de un hilo

Este montaje es una ayuda útil que permite monitorizar en un PC las comunicaciones entre un microcontrolador y un integrado de un hilo de Dallas Semiconductor.

## Interface PC para el Bus CAN

La versatilidad del sistema de Bus CAN se incrementa con más equipos de diferentes tipos conectados al Bus.

Utilizando el interface descrito aquí, cualquier PC se puede unir a un sistema de Bus CAN.

32

## Lector de tarjetas magnéticas

La realización de este excitante proyecto es muy interesante ya que podremos conocer qué hay en la banda negra que tienen nuestras tarjetas en la parte posterior. Completaremos extrayendo el código software que podemos ejecutar en nuestro propio PC.

45



### El próximo número de Elektor

Entre otros diseños, podremos encontrar:

- » Tarjeta de 8 canales de entrada digital RS-232
- » Bus CAN
- » Visualizador de intensidad de campo
- » Controlador de potencia de RF externo
- » Análisis del RGB

- » Cable driver para 3 entradas de vídeo MUX
- » Secuenciador digital
- » RS-232 optoacoplado
- » Adaptador de 3 V para coche
- » Detector de RF simple
- » Tarjeta de 8 canales de salida digital RS-232
- » ... y muchos más

### OTRAS EDICIONES

FRANCIA  
Elektor sarl  
21-23 Rue des Ardennes  
B.P. 11666; 75019 PARIS  
Editor: G.C.P. Raedersdorf

ALEMANIA  
Elektor Verlag GmbH  
Süsterfeldstr. 25  
52072 AACHEN

Editor: E.J.A. Krempelsauer

GRECIA  
Elektor EPE  
Karaiskaki 14  
16673 Voula—ATHENA  
Editor: E. Xanthoulis

INDIA  
Elektor Electronics PVT Ltd

Chhotani Building  
52C, Proctor Road, Grant Road (E)  
BOMBAY 400 007  
Editor: C.R. Chandarana

HOLANDA  
Segment BV  
Peter Treckpoelstraat 2-4  
6191 VK BEEK  
Editor: PH.M. Baggen



## MONTAJE DE PROYECTOS

- 6 Cerradura inteligente para puerta
- 16 Teletipo
- 24 Libros
- 25 Nuevos Libros
- 26 Espía de un hilo
- 32 Interface PC para Bus CAN
- 37 **Preamplificador a válvulas (I)**
- 45 Lector de tarjetas magnéticas
- 52 DVD: el mega-almacenador
- 57 Hojas de características:  
Lego OCX. Set de instrucciones
- 59 Anuncios Breves
- 60 EPS
- 64 Protocolo de aplicación inalámbrica (WAP)
- 65 Guía de Compras
- 68 Lego Robotics. Sistema de invención (III)



### Preamplificador a válvulas (I)

De nuevo los maravillosos amplificadores a válvulas están resurgiendo. Como consecuencia de ello, veremos un preamplificador a válvulas que incuestionablemente mejora la calidad. Está basado en una combinación de triodo-pentodo ECL86, válvula que es equivalente a un amplificador operacional, lo que lo hace único

## ARTICULOS INFORMATIVOS



### DVD: el mega-almacenador

Después de unos inicios un tanto inciertos, el DVD (disco versátil digital) está ganando cada vez más aceptación entre clientes a una increíble velocidad. En este artículo veremos las principales características de este dispositivo de almacenamiento de megas/gigas.

#### OTRAS EDICIONES

**POLONIA**  
Elektor Elektronik  
Ul. Burleska 9  
01-939 Warszawa  
Editor: W. Marciniak

**PORTUGAL**  
Ferreira & Bento Lda.  
Campo Grande, 56 - 8º/9º  
1700 LISBOA

Editor: F. Ferreira de Almeida  
  
**ESPAÑA**  
LARPRESS, S.A.  
Plaza República del Ecuador, 2-1º A  
28016 MADRID  
Editor: Julio Rodriguez

**SUECIA**  
Electronic Press AB

Box 5505  
14105 HUDDINGE  
Editor: Bill Cedrum

**INGLATERRA**  
Elektor Electronics  
P.O. Box 190  
Tunbridge Wells TN5 7WY  
Editor: Len Seymour



# Cerradura inteligente para puerta

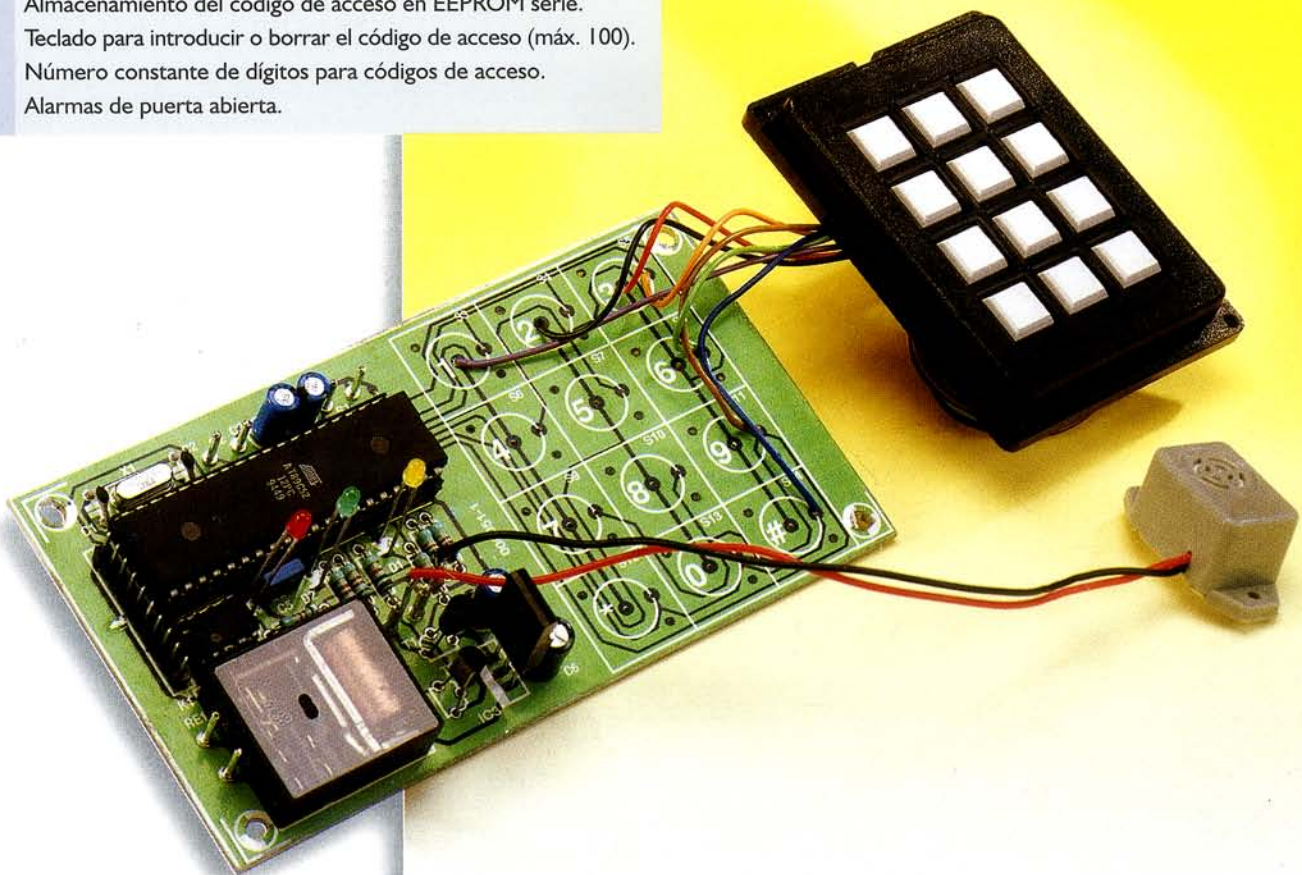
un avanzado sistema para control de accesos

Por Prof. A. Roldán Aranda – Email: aroldan@uhu.es

La cerradura inteligente para puerta utiliza un código de entrada para el control del acceso a ciertas dependencias o edificios. El núcleo del sistema es un microcontrolador fabricado por Atmel. El sistema emplea una puerta eléctrica y tiene indicadores visuales y acústicos para facilitar el manejo y la seguridad por parte del personal. Los códigos de acceso se almacenan en una memoria no volátil.

## Características

- Sistema basado en microcontrolador.
- Almacenamiento del código de acceso en EEPROM serie.
- Teclado para introducir o borrar el código de acceso (máx. 100).
- Número constante de dígitos para códigos de acceso.
- Alarmas de puerta abierta.





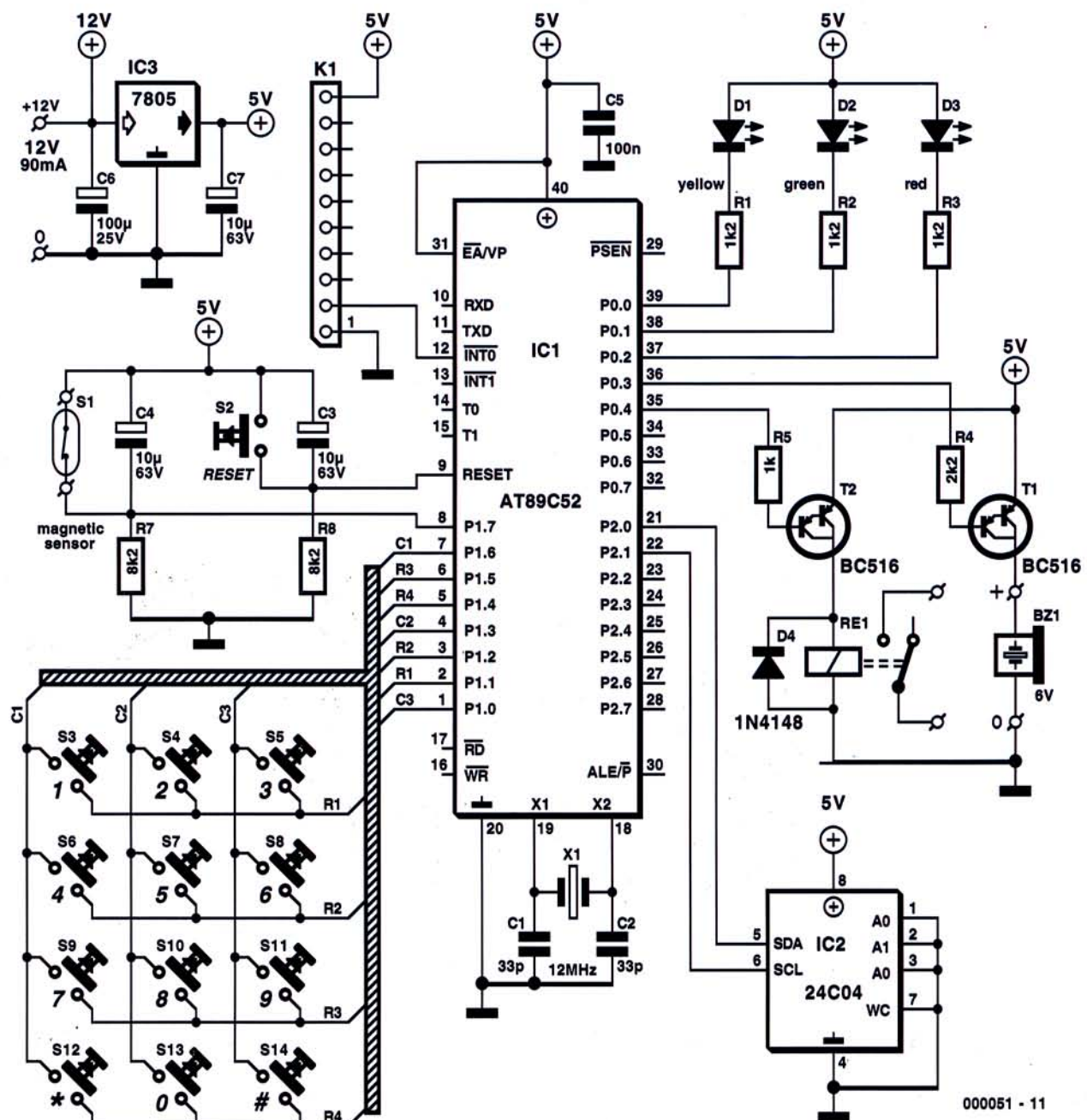


Figura 1. Esquema del circuito de la cerradura codificada.

La flexibilidad del sistema se debe a que un microcontrolador ejecuta un programa escrito específicamente para el propósito del control de acceso a dependencias, apartamentos, entrada a edificios, etc... El uso de una EEPROM permite grabar el código de acceso sin tener que preocuparse por la pérdida de datos debida a fallos en la tensión de alimentación.

EL código de acceso puede reprogramarse fácilmente conmutando el sistema a modo

supervisor, tal y como veremos más adelante.

En el diseño se ha incluido un sensor magnético para detectar si la puerta está abierta o cerrada. El sistema introduce una etapa estable hasta que la puerta se cierra, situación que se indica por medio de un LED verde. Si la puerta se mantiene abierta durante un tiempo especificado, sonará un zumbador hasta

que la puerta esté definitivamente cerrada.

Esta alarma se puede desactivar conectando los hilos del sensor magnético a la puerta.

## Elementos básicos

El sistema está compuesto por varios elementos básicos que son:

1. Teclado e indicadores



2. Circuito principal
3. Solenoide excitador de apertura de puerta
4. Detector magnético

Los elementos 1 y 2 pueden encontrarse en el diagrama del circuito de la Figura 1. El microcontrolador IC1, un tipo AT89C52 de Atmel, es el núcleo por el que funciona este circuito, realizando las principales funciones del mismo como son: escaneado del teclado (S3-S14), lectura del estado del sensor magnético S1 y del pulsador de reset S2. También controla varios dispositivos de salida, incluyendo tres LEDs indicadores de estado (D1, D2 y D3), un excitador de relé, T2, y un excitador de zumbador, T1, para señales acústicas. El sistema de datos incluye el código para poder abrir la puerta, almacenado en una EEPROM, IC2, la cual está unida al microcontrolador por medio de dos

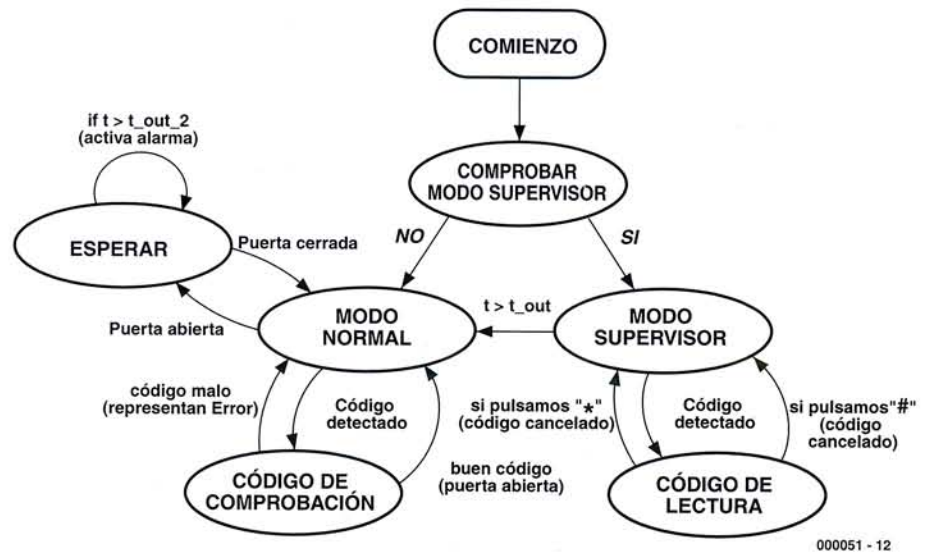
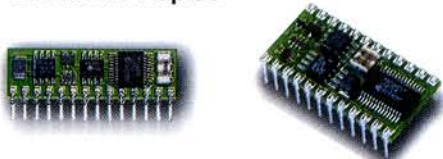


Figura 2. Diagrama de flujo del programa software que se ejecuta dentro del microcontrolador AT89C52.

# CONTROL Y ROBÓTICA

### BASIC Stamp:

- Reprogramable
- Lenguaje BASIC
- Interface Serie RS232
- 8/16 Líneas de E/S
- Desarrollo Rápido



**BS1: 9.100 Ptas.**

**BS2: 13.200 Ptas.**

### Scenix:

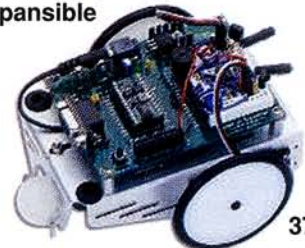
- **Micro+ Rápido de 8-bits**
- **50MIPS**
- **Flash Eprom**
- **18/28 pines**
- **Compatible con PIC16C5X**



**SX18/28:**  
**813 Ptas.**

### Robot BoE-Bot:

- Control BASIC Stamp 2
- Interface en Serie RS232
- Zona de experimentación
- Expansible



**37.500 Ptas.**

### Brazo de Robot:

- 5 Ejes 
- Control PIC
- Software DOS  
o Windows
- RS232



**47.500 Ptas.**

### Máquina de Perforación de PCB:

- 3 Ejes XYZ
- Resolución 0,1mm
- Control BASIC Stamp
- Software Windows



125.000 Ptas.

**SOLICITE INFORMACIÓN DE:**

**El Catálogo de Control y Robótica** Gratis

**Data-Net: La Enciclopedia de Circuitos**  
Electrónicos con 278.000 circuitos de 55  
fabricantes en 15 CD. **Ptas. 13.000**

**Uni-Tool:** El software de CAD 2D para proyectos eléctricos. **Ptas. 155.000**

**PAGO CONTRA-REEMBOLSO  
ENVÍOS URGENTES POR SEUR**



**ALIATRON, LDA.** ☎ +351-21-989-8410 📠 +351-21-989-8419 ✉ vendas@aliatron.pt

Parque da Colina, Lote D, Esc. 3 • Qta. Sto. André • 2670 Sto. Ant. Cavaleiros • PORTUGAL • W3: [www.alliatron.pt](http://www.alliatron.pt)



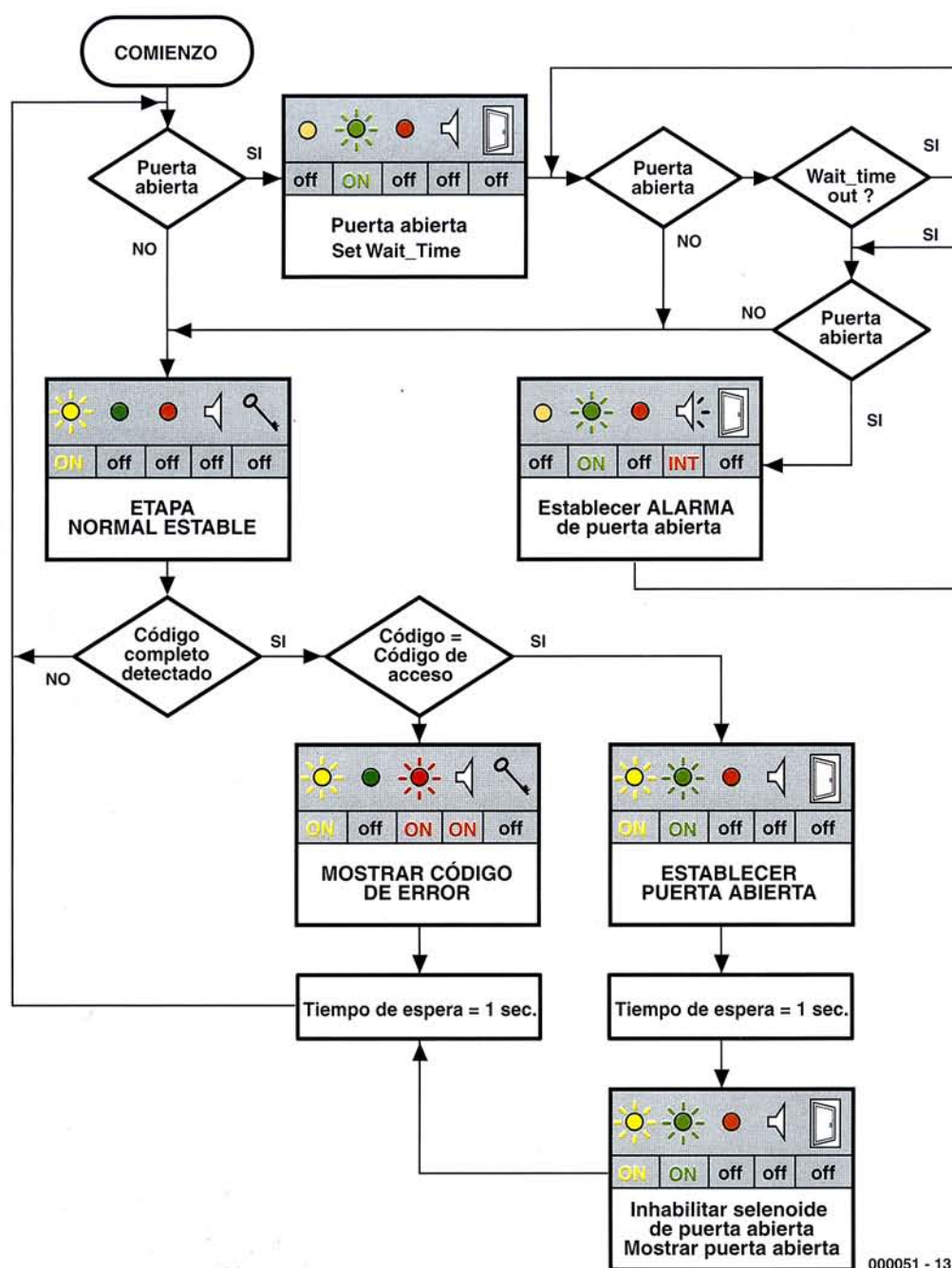


Figura 3. Diagrama de flujo e indicador de actividad durante el modo normal.

líneas de puerto, P2.0 (datos serie) y P2.1 (reloj serie).

El microcontrolador funciona a una velocidad de 12 MHz, la cual está determinada por el cristal de cuarzo X1 y los condensadores C1 y C2.

El reset de encendido de la alimentación es convencional, consta de un condensador electrolítico, C3, y una resistencia R8.

Cuando aplicamos una tensión al circuito, la entrada de reset del microcontrolador se mantendrá a nivel alto por medio de C3 hasta que el condensador esté suficientemente cargado. El retraso introducido de esta forma asegura que el microcontrolador no está habilitado (por ejemplo, desactivado

desde su estado de reset) hasta que la tensión de alimentación sea estable. Pulsando S2, permitimos que el circuito sea reseteado manualmente.

El circuito tiene un estabilizador de tensión sobre la propia placa, IC3, el cual proporciona una tensión de 5 V para que pueda funcionar el resto del circuito. También debemos decir que se puede utilizar como alimentador del circuito un adaptador de red de 9-12 Vdc y unos 150 mA. La mayoría de la corriente se utilizará, por supuesto, para actuar sobre la placa del relé, Re1. Por lo general, la puerta eléctrica necesitará su propia alimentación, que normalmente será de 12 ó 24 V, aunque las hay que toman la alimentación de la tensión de red, por lo que se deben extremar las precauciones, de forma que la corriente que circula por la bobina no exceda las especificaciones de los contactos del relé montado sobre la placa. Para mayor seguridad aconsejamos el uso de puertas que funcionen con tensión continua.

## Carga de software

En este circuito se utiliza un microcontrolador en lugar de un puñado de integrados digitales corrientes u otro hardware, de forma que reducimos el número de componentes mientras maximizamos el número de formas en las cuales podemos realizar un sistema que cumpla requerimientos de la vida real. En otras palabras, durante las etapas de diseño pueden añadirse ciertas características nuevas más fácilmente adaptando el software que añadiendo media docena de componentes (y cambiando las pistas del circuito impreso, etc.).

En la Figura 2 puede verse un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del software dentro del microcontrolador (en forma de programa ejecutable). Algunas de las etiquetas y descripciones dadas en este diagrama se discutirán abajo como parte de las descripciones de modos.

La operación del sistema consta de dos modos: 'normal' y 'supervisor'. El **modo supervisor** se utiliza para almacenar los códigos de en-



## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1, R2, R3 = 1k2  
R4 = 2k2  
R5 = 1k  
R7, R8 = 8k2

### Condensadores:

C1, C2 = 33pF  
C3, C4, C7 = 10µF 63V radial  
C5 = 100nF  
C6 = 100µF 25V radial

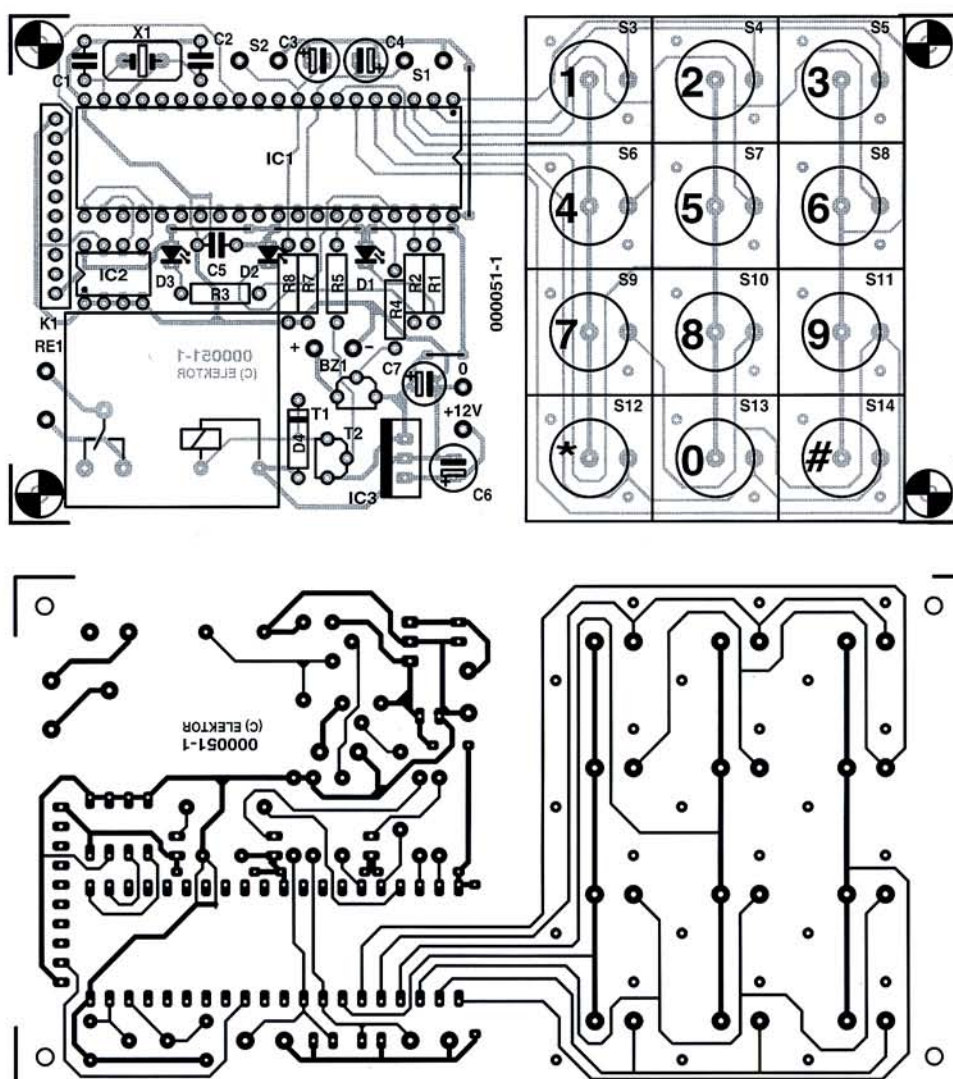
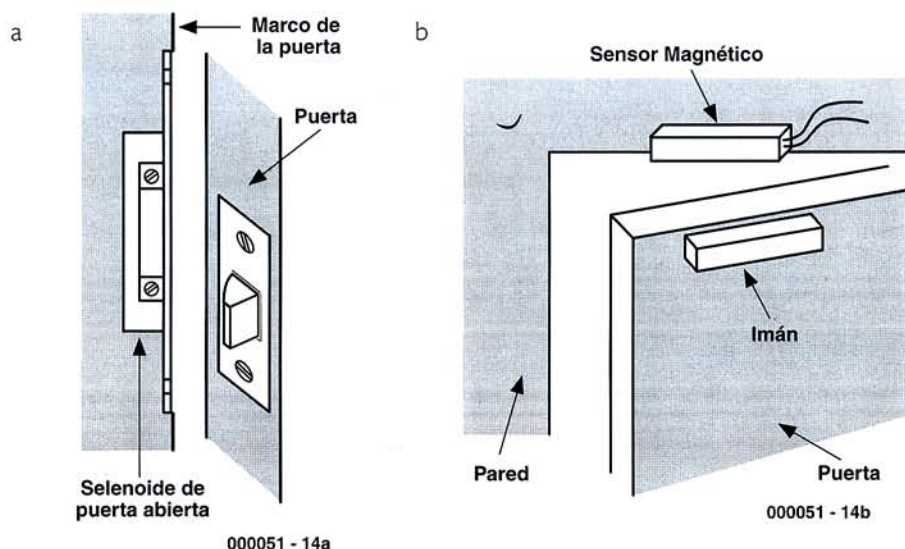
### Semiconductores:

D1 = LED amarillo, alta luminosidad  
D2 = LED verde, alta luminosidad  
D3 = LED rojo, alta luminosidad  
D4 = 1N4148  
T1, T2 = BC516  
IC1 = AT89C52-12PC, programado. Cód. Pedido **000051-41**  
IC2 = 24C04  
IC3 = 7805

### Varios:

K1 = conector SIL de 10 vías  
S1 = interruptor de lámina e imán permanente para montaje en puerta  
S2 = pulsador de contacto simple  
S3-S14 = pulsador de contacto simple tipo Marquardt 6425  
Interruptor básico: Conrad Electronics referencia # 70 68 92  
Teclas: Conrad Electronics, referencias:  
# 70 69 06 #70 69 14  
#70 69 22 #70 69 30  
#70 69 49 #70 69 57  
#70 69 65 #70 69 73  
#70 69 81 #70 69 90  
#70 70 07 #70 70 15

X1 = cristal de cuarzo 12 MHz  
Bz1 = zumbador pasivo, 6 V  
RE1 = relé de montaje horizontal y contacto. Bobina 6 ó 5 V p.j. Siemens V23057-A0001-A101  
PCB con código de pedido **000051-1**  
Disco (código fuente AT89C52), código de pedido **000051-11**





trada. La única forma de entrar en este modo es manteniendo las teclas \*, 5 y # pulsadas cuando se arranca el sistema. En todos los demás casos, el sistema entra en modo normal. El sistema permanecerá en este último modo a menos que se detecte la combinación de la triple tecla \*5#. La función main del modo normal es la que activa el solenoide para desbloquear la puerta (sólo cuando el código de acceso se active) o para informar a las personas no autorizadas de que el código introducido es incorrecto. Cuando la puerta está desbloqueada y el solenoide está activado, el usuario autorizado tendrá un breve intervalo de tiempo para entrar.

## Modo normal de funcionamiento

Este es el modo más usual de operación del montaje. El diagrama de flujo software de la Figura 3 muestra el estado de varios indicadores y dispositivos de salida cuando el microcontrolador salta a ciertas rutinas que dependen de condiciones externas.

Las principales funciones que actúan sobre la apertura de la puerta se realizan durante el modo normal de funcionamiento. El solenoide que abre la puerta se activará sólo si el código de acceso se escribe correctamente en el teclado. La alarma de 'puerta abierta' también se activará cuando esto suceda.

El sistema siempre funciona en este modo, a menos que sea rearrancado para entrar en modo supervisor.

El sistema continuará temporizado mientras la puerta esté abierta y un indicador LED de color verde mostrará este estado y un pequeño retardo posterior.

## Modo supervisor

Sólo cuando estamos en este modo es posible cambiar los códigos del sistema. La única forma de entrar en este modo es manteniendo las teclas \*, 5 y # pulsadas mientras arranca el sistema. El sistema confirmará el resultado positivo de entrada en modo supervisor por medio de un pitido del zumbador y por el parpadeo de los tres indicadores luminosos al mismo ritmo. En suma, se crea un intervalo de tiempo para la desactivación de las teclas \*, 5 y # sin considerar ninguna de ellas como primer dígito de un posible código de entrada. También es importante asegurarse de que la puerta está cerrada antes de comenzar el proceso de modificación de password. Para cambiar el código de entrada disponemos de un pe-

## Programación chip DIY

Si disponemos de un programador del micro AT89C52, y un ensamblador adecuado tendremos mucha suerte. El fichero de código ensamblado (código de programa del microcontrolador) para el microcontrolador AT89 utilizado en este proyecto está disponible en el disco (código de pedido 000051-11).

riodo de 30 s. Si se introduce el modo supervisor de forma correcta y no se detecta una acción posterior, el sistema pasará a modo normal después de un tiempo. Este retardo se borra después de cada modificación del código de entrada.

Las operaciones necesarias para activar o borrar los distintos códigos de acceso de entrada son los siguientes. Primeramente se tiene que introducir el modo supervisor. Después, introduciremos por teclado la nueva clave que queremos introducir o borrar. Por último, deberíamos poner # para añadir una clave o \* para borrarla.

## Reset

El sistema puede resetearse pulsando una tecla en el circuito. En realidad el interruptor no es fácilmente accesible. La clave será validada antes de que el sistema sea reseteado, y se mantendrá en memoria.

## Instalación

En la Figura 4 se hace una sugerencia de una posible instalación del solenoide y el sensor magnético. El lugar ideal para montar el contacto magnético puede ser la parte superior del marco de la puerta (Figura 4a). El imán fijo del sensor se colocará en la parte superior de la puerta, de forma que cuando se cierre quede emparejado con la otra parte (Figura 4b). El imán de la puerta y los interruptores de lámina se venden normalmente por pares.

## Construcción

La Figura 5 nos muestra la placa de circuito impreso diseñada para el

proyecto. La sección reservada para el circuito de control real (izquierda) y el teclado (derecha) se pueden distinguir fácilmente.

No debemos cortar la placa entre ambas secciones, ya que hay siete pistas de interconexión y no se ha dispuesto ningún conector como alternativa. Tal y como podemos ver desde la foto de la introducción, utilizaremos unos cables para conectar un teclado a la placa o soldaremos los pulsadores directamente a la PCB.

No hay que tener precauciones especiales cuando manejemos la placa. Sin embargo, nos aseguraremos antes de soldar los LEDs, de la longitud de sus terminales. La longitud de los terminales debe ser tal que apenas sobresalga del panel frontal de la caja. Para el microcontrolador sugerimos el uso de un zócalo.

Si tenemos en cuenta que la tensión de entrada no estabilizada no supera los 12 V, el regulador IC3 no necesitará disipador.

## Instalación eléctrica

Las conexiones en y desde la placa principal se deben hacer de tal forma que no se puedan manipular fácilmente. Partiendo de la misma idea el controlador y la placa de circuito controladora no se pueden introducir en una caja de mala calidad. Si no podemos obtener los pulsadores especificados, podemos soldar las teclas y cambiar los símbolos de las teclas. Nosotros dejamos que cada uno encuentre sus formas de cumplir esos requerimientos. Después de todo, lo que queremos es protegernos.

(000051-1)



# Espía de un hilo

## Aparato de control para integrados de un hilo

Diseñado por Prof. Francesco P. Volpe – Email volpe@fh-aschaffenburg.de

Un cable espía de un hilo es una útil ayuda que permite a un PC controlar las comunicaciones entre un microcontrolador y un integrado de un hilo de Dallas Semiconductor.

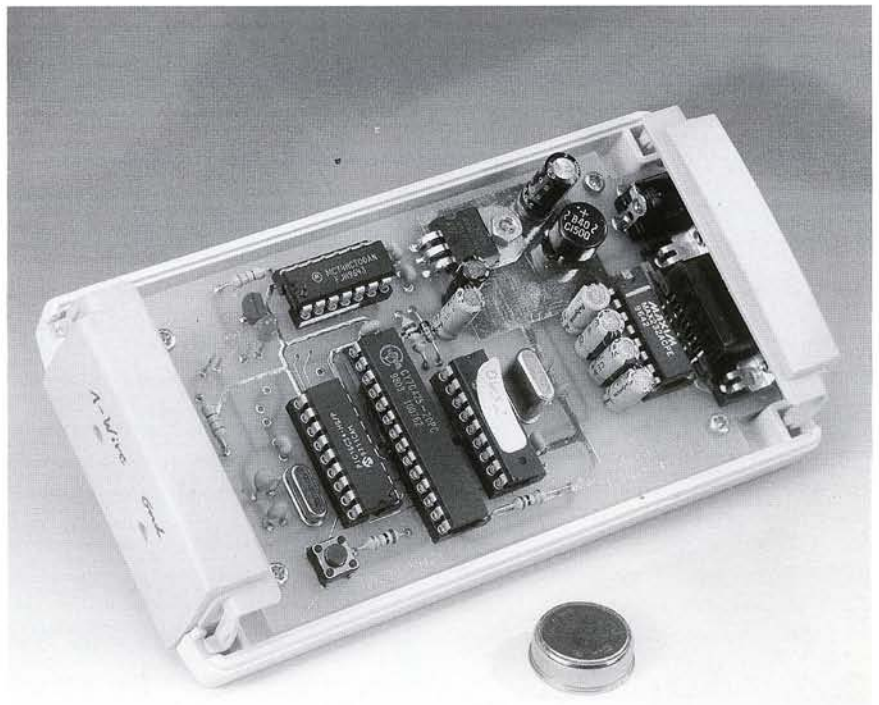
El fabricante de semiconductores Dallas Semiconductor ofrece una serie de componentes que se pueden controlar, leer y programar por un dispositivo master (tal como un microcontrolador) a través de un bus de un sencillo hilo. Esos dispositivos de 'un hilo' están disponibles principalmente como sensores de temperatura, integrados controladores de batería e integrados de memoria. Hay también un integrado de identificación, el cual contiene sólo un número de identificación serie. La Tabla 1 resume todos los dispositivos disponibles. Con un bus de 'un hilo' no sólo es posible utilizar integrados con encapsulados normales, sino también TO-92, PR-35 y básculas empaquetadas. Dallas Semiconductor también nos ofrece integrados en formato de botón, llamados 'Botton'.

### Transferencia de datos

Los datos se transfieren hacia y desde un dispositivo de un único hilo utilizando un simple protocolo. Un multiplexor integrado decodifica la señal entrante y asegura que el integrado recibe las señales correctas.

Cada dispositivo de un hilo tiene una salida en drenador abierto, la cual permite que varios dispositivos de un bus simple de un hilo a un circuito AND cableado con una resistencia compartida. También hace posible conectar al bus todo tipo de hardware normal. Por esta razón, Dallas Semiconductor llama a este tipo de bus 'microLAN'.

Dallas ofrece dispositivos de un hilo con SRAM, EPROM y memoria EEPROM, conmutadores direccionables y completos siste-



mas de control de baterías. Todos los tipos de ROM de 8 bytes tienen almacenados un código de la familia, un número de serie de 6 bytes y un CRC (código de redundancia cíclico) en el byte octavo. No se trata de una máscara ROM programada. En su lugar, los 8 bytes de información (incluyendo número de serie) se escriben en el integrado al final del proceso de fabricación utilizando un haz láser para cortar selectivamente

el corte de las pistas de polisilicio. Esto significa que todos los circuitos integrados del mismo tipo se pueden producir utilizando la misma máscara.

Los comandos de datos se transfieren y reciben desde un dispositivo de un hilo bit a bit hasta completar el comando. El microcontrolador es el master en el proceso de transferencia, y el dispositivo de un hilo es el esclavo. El master establece un bit



de sincronización colocando una transición de nivel alto a bajo en la línea de datos. Después de esto, cada master o esclavo muestrea la línea de datos, de acuerdo al comando y la dirección de transferencia, cada bit se sincroniza de forma individual durante la transferencia de datos, lo cual significa que los datos que se transfieren de forma irregular con pausas intermedias son permitidos.

La lectura y escritura tiene lugar en 'slots de tiempo'. Normalmente, el master envía un Reset ( $t_{RSTL}$  a nivel bajo durante al menos  $480 \mu s$ ) para crear una condición inicial definida. A esto le sigue un intervalo de la misma longitud en el que se mantiene la línea de datos a nivel alto. Durante este intervalo ( $t_{RSTH}$ ) el dispositivo de un hilo genera un pulso de presencia, el cual permite determinar al master si se ha conectado algún dispositivo al bus de un hilo (ver Figura 1).

Después de que el master ha iniciado la transferencia con una transición de nivel alto a bajo, se pueden transferir los bits de datos al dispositivo de un hilo escribiendo en slots de tiempo que van de 60 a  $120 \mu s$  de longitud. El dispositivo de un hilo muestrea la línea de datos de 15 a  $60 \mu s$  después del flanco de caída de la señal de sincronización. Si encontramos un nivel alto, se interpreta como un 1 (ver Figura 2), mientras que un nivel bajo se interpreta como un 0 (ver Figura 3). Debido a que la tolerancia de la temporización es de 15 a  $60 \mu s$ , se debe mantener la línea de datos estable durante este intervalo. Siguiendo esto, el dispositivo de un hilo necesita un tiempo de recuperación de al menos  $1 \mu s$  antes de que el siguiente bit pueda enviarse.

El master lee los datos de forma similar (ver Figura 4). De nuevo, el master comienza con una señal de sincronización (flanco de bajada), a la cual el dispositivo de un hilo sigue enviando un bit desde la posición de memoria direccionada. Si este bit es un 1, el dispositivo de un hilo no tiene que hacer nada, porque la resistencia de pull-up mantendrá la línea de datos a nivel alto. Por contra, con un 0, el dispositivo fuerza la línea de datos a nivel bajo durante  $15 \mu s$ . El master puede muestrear la

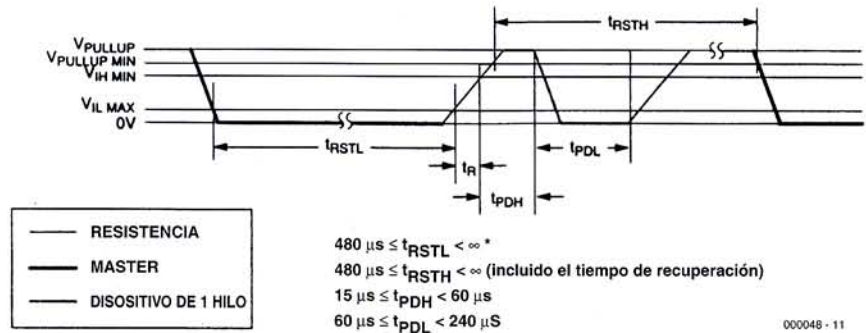


Figura 1. El master debe mantener la línea de datos a nivel bajo durante al menos  $480 \mu s$  para generar un impulso de Reset. El dispositivo de 1 hilo responde con un impulso de Presencia.

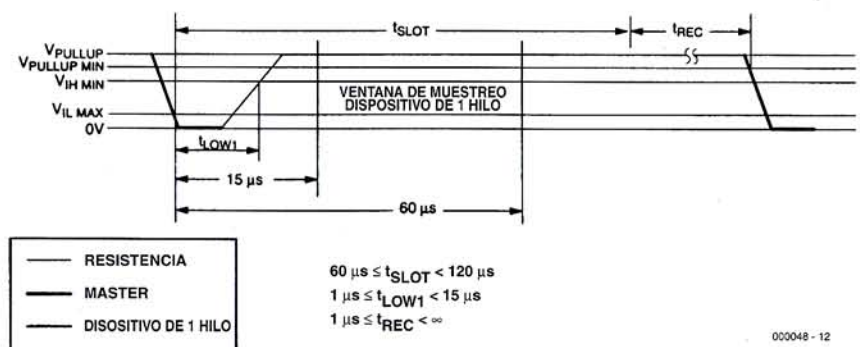


Figura 2. El master escribe un 1 poniendo a nivel alto la línea de datos después del flanco de bajada, con un retardo máximo de  $15 \mu s$ .

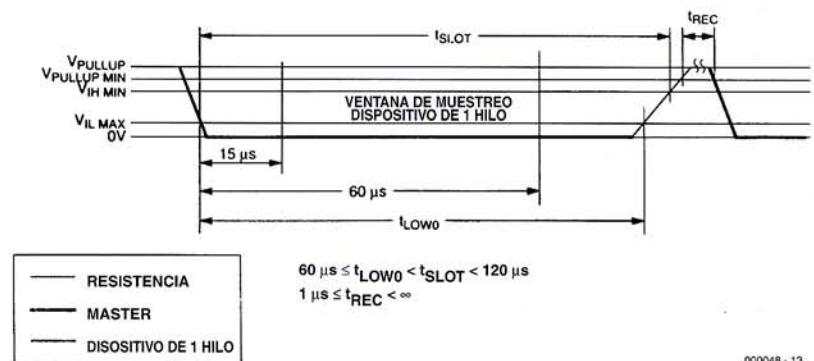


Figura 3. El master debe mantener la línea de datos a nivel bajo durante al menos  $15 \mu s$  para escribir un 0.

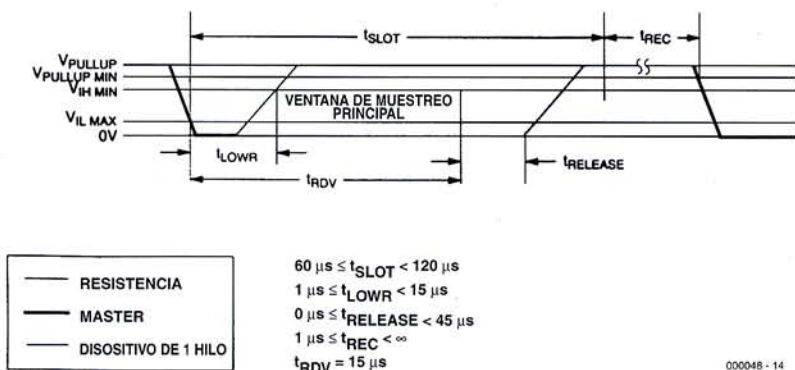


Figura 4. El master muestrea la línea de datos en los  $15 \mu s$  siguientes al flanco de bajada para leer el dato del dispositivo de 1 hilo.



línea durante este intervalo. El master debe mantener la línea a nivel bajo durante al menos 1  $\mu$ s después del flanco de bajada de la sincronización. Sin embargo, no debería mantener la línea a nivel bajo durante más tiempo que éste para mantener la ventana de muestreo tan grande como sea posible. Después de transferido el bit, el dispositivo de un hilo necesita entre 0 y 45  $\mu$ s para desactivar la línea.

Tanto comandos como datos se envían al dispositivo de un hilo vía serie escribiendo ceros y unos en periodos de tiempo (ver Figura 5). Para leer datos y recibir mensajes de retorno, el master debe generar un número adecuado de periodos de tiempo de lectura de datos.

## Captación de señal

La disposición para la lectura y escritura de datos con dispositivos de un hilo es muy intrincada. Esto significa que es bastante normal que el software generado tenga errores, los cuales no serían muy difíciles de corregir sin la grabación de una cadena de datos. El espía a través de un hilo genera una parte de los datos transferidos sobre el bus de un hilo. Se conecta simplemente entre el master y el dispositivo de un hilo, tal y como se puede ver en la Figura 6, y después se conecta a un PC a través de un interface RS-232. Será necesario un pulso de Reset para disparar el espía de un hilo. Después de esto, se sincroniza con la siguiente cadena de datos. Dependiendo de si se conecta al bus un dispositivo de un hilo, el espía envía la cadena 'RP' si hay un dispositivo conectado o la cadena 'RS' si no hay nada conectado. También envía todos los bytes recibidos como cadenas ASCII. Los datos transferidos entre nuestro montaje y el PC cumplen el formato estándar RS232 a 9.600 baudios, con 8 bits de datos y 1 bit de stop.

La velocidad de datos en el bus de un hilo puede alcanzar hasta 16,3 Kbit/s, pero el circuito sólo puede transferir a 9,6 Kbit/s. Esto significa que el circuito debe tener un buffer de datos para almacenamiento intermedio. Se puede utilizar una memoria FIFO rápida (primero en entrar, primero en salir) para este propósito. Para aplicaciones normales puede servir una memoria de 1KB, pudiéndose utilizar hasta memorias de 4 KB de tamaño.

Basándonos en la descripción anterior, podemos asignar tareas a los dos microcontroladores que se muestran en el esquema del circuito (Figura 7). El bus está conectado a un puerto de microcontrolador IC3

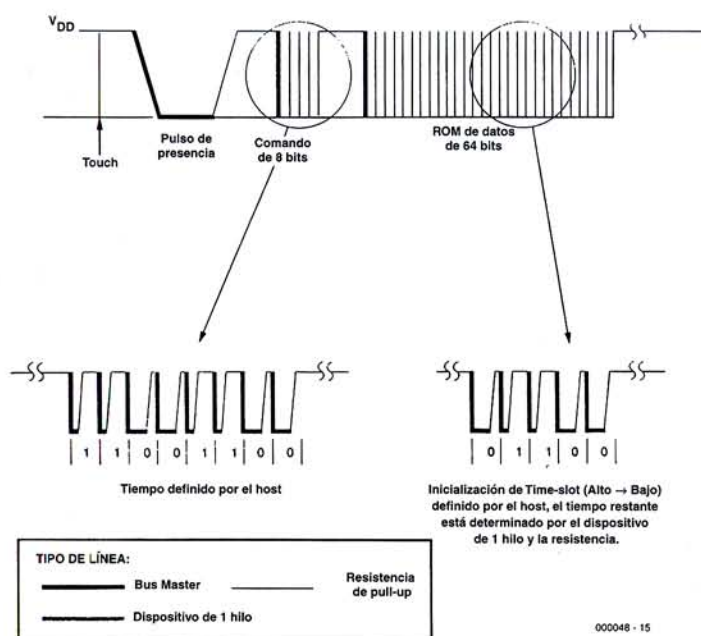


Figura 5. Tras el pulso de Presencia del dispositivo de 1 hilo, el master transfiere un comando para leer la ROM. El dispositivo de 1 hilo responde con el contenido de su ROM.

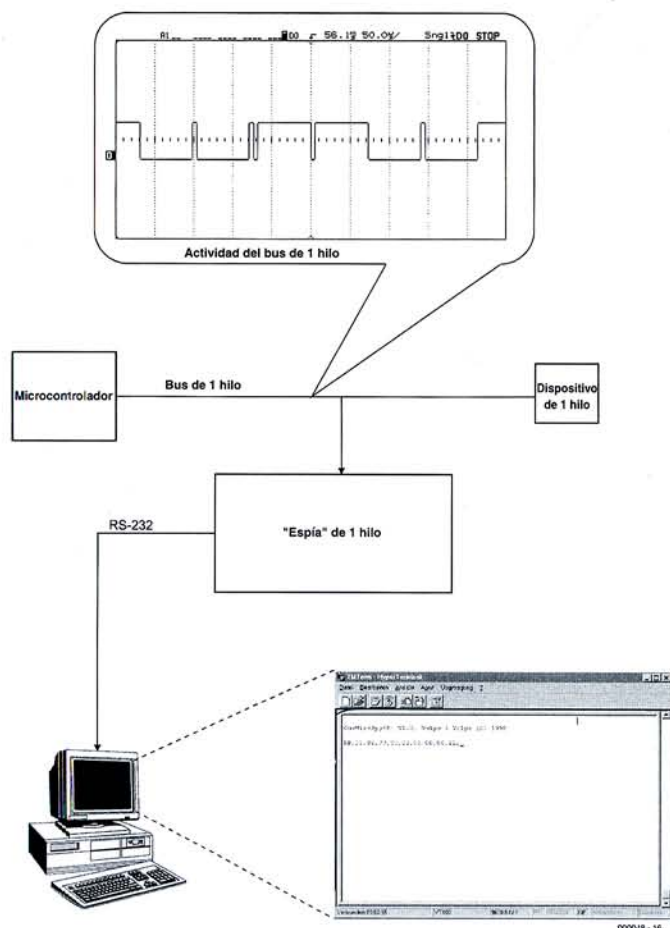
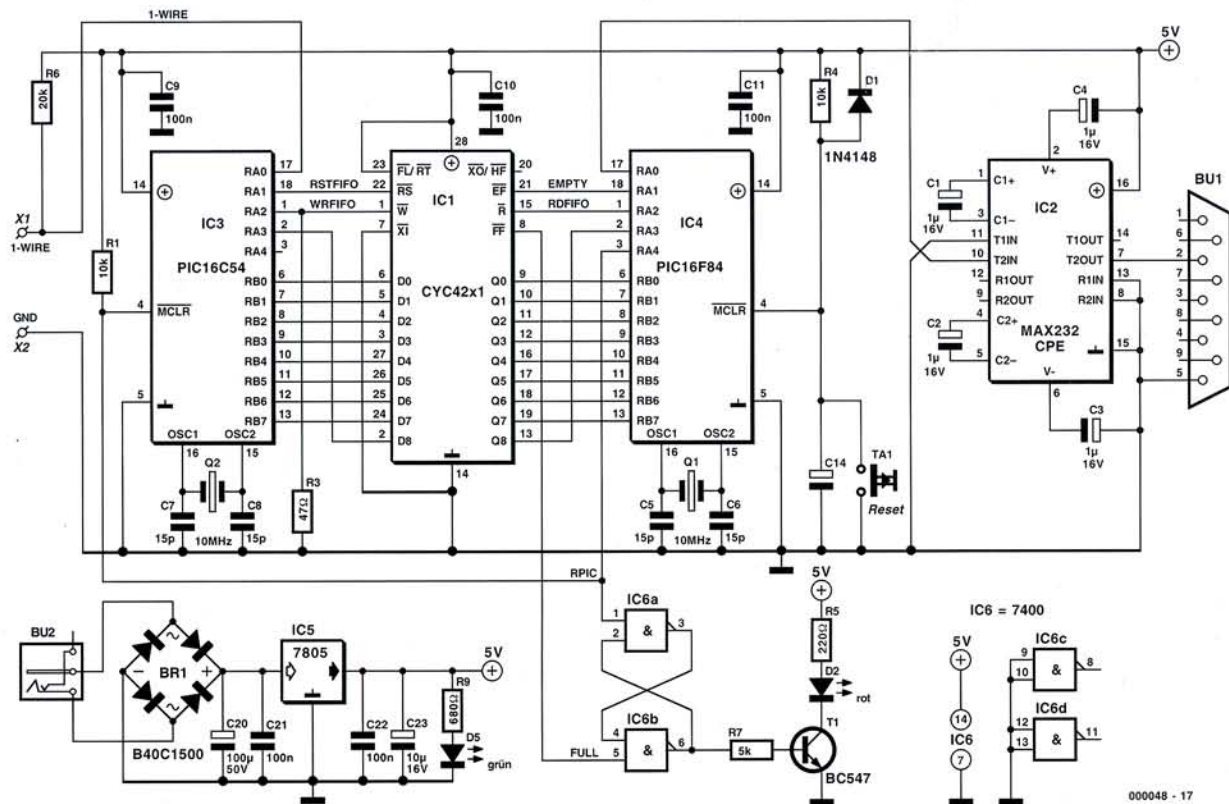


Figura 6. Conexión de un dispositivo de 1 hilo a un bus de 1 hilo.





000048 - 17

Figura 7. El hardware de el Espía de un hilo está formado por una memoria FIFO y dos microcontroladores.

(PIC16C54). Este integrado convierte ocho bits serie en un byte paralelo, y lo pasa a la memoria FIFO a través de una instrucción de escritura (WRFIFO).

El segundo microcontrolador es un PIC16F84 que convierte los ocho bits de datos serie en un byte paralelo, volviendo a una cadena de datos serie, pero esta vez de acuerdo al estándar RS232. Los niveles de salida TTL de este integrado se convierten a niveles  $\pm 12$  V por el integrado IC2, un MAX232. El microcontrolador puede detectar un overflow de la FIFO, y si esto ocurre bloquea la entrada del microcontrolador a través de la línea RPIC. El LED D2 se ilumina al mismo tiempo, pero permanece iluminado sólo hasta que la FIFO está lista de nuevo para aceptar datos. Cualquier dato transferido sobre el bus durante este intervalo no será cortado.

## Construcción e instalación

La mejor forma de llevar a la práctica el montaje es utilizando la

### SISTEMA DE ALARMA SIN HILOS

Duerma sus oídos con este sistema de alarma. Posee una sirena de 120 dB incorporada, un detector de presencia, un sistema de retiemada de número telefónico pregrabado y puede también ser unido a los detectores puerta-ventana.

SC-2507  
Precio sin IVA: 57.990 Pts.

### VISION NOCTURNA

Lente de visión nocturna NM SAF lista para su empleo. Funciona sin pila y posee un iluminador infrarrojo, para las noches profundas y ofrece una amplificación de luz innegable.

NM SAF  
Precio sin IVA: 89.990 Pts.

### VIDEOCASSET DE VIGILANCIA

Permite grabar sobre una casete de banda 180 mm VHS más 960 horas de película (40 días). Esto gracias a su sistema de compresión de datos. Combinado con una cámara, es ideal para las vacaciones.

RD 960  
Precio sin IVA: 199.990 Pts

### MODULO CAMARA

Este mini módulo es una cámara totalmente invisible ya que se puede camuflar en un reloj, un libro, un mueble. Está equipada de propagadores de infrarrojos para la visión nocturna.

CM-IR  
Precio sin IVA: 16.990 Pts

### VIDEO PORTERO

Identifique visualmente a sus visitantes y converse con ellos desde el interior, esto es lo que le permite hacer este video portero telefónico. Además, es capaz de ejecutar la apertura de la puerta a distancia o con mando a distancia.

### MICRO ESPIA CAMUFLADO

He aquí una calculadora con las funciones matemáticas básicas que oculta un emisor de alta sensibilidad. Gracias a esta combinación, podrá transmitir, de manera inocente, la integridad de la conversación que se realiza a través de él.

### MICRO ESPIA TELEFONICO

Extremadamente pequeño, este micro espía puede ser instalado sobre la línea telefónica o en el mismo teléfono, indistintamente. Transmítala la conversación a través de cualquiera de los dos con una claridad increíble.

### CAMARA CUPULA MOTORIZADA

Este media esfera es una cámara color enteramente dirigible a distancia, gracias a su sistema motorizado. Además, posee una movilidad de 360° que no dejará escapar nada a su vigilancia.

KI 655  
Precio sin IVA: 169.990 Pts.

### VIDEO VIGILANCIA

Este kit compuesto de una cámara miniatura (CCD 3.6 mm), equipado de captadores infrarrojos, y de un sistema de emisión/recepción sin hilos, le permitirá visualizar a través de su televisión las imágenes de una excepcional calidad y en el secreto más absoluto.

KIC Precio sin IVA: 62.990 Pts.

### KIT VIDEO

Compuesto por una mini-cámara infrarrojos y de un monitor de control 5", así como también de 20 metros de cable y un adaptador de tensión, este aparato es ideal para la vigilancia de su casa, puerta o almacén.

ST-247  
Precio sin IVA: 44.990 Pts.

### VIDEO MUESTRA

Esta muestra, de apariencia normal, dispone de una cámara integrada para las operaciones de vigilancia discretas. Las imágenes capturadas pueden ser grabadas gracias a un videocasette portátil.

### GRABA DOR LARGA DURACION

Grabador automático con adaptador telefónico. Con un casete estándar de 120 min. Se pueden grabar 5 horas de conversación. Se pone en marcha automáticamente en cada llamada.

P5011  
Precio sin IVA: 39.900 Ptas.  
Modelo miniatura  
Precio sin IVA: 39.900 Ptas.

### DETECTOR DE ESCUCHA

Este aparato es capaz de detectar y señalar todo tipo de micro-espías, ya sean de altas frecuencias o de frecuencias moduladas. La sensibilidad es variable para un gradador sobre la cara delantera.

AI 6600  
Precio sin IVA: 57.990 Pts.

### CAMARA CAMUFLADA

Nada más inocente que este detector de humos que esconde en realidad una cámara miniatura de alta sensibilidad. Equipada de un objetivo 3,6 x 6,8 mm, posee una resolución de 505 pixels y 420 líneas TV.

PF 36/38  
Precio sin IVA: 42.990 Pts.

### CAMARA TERMICA

Esta cámara infrarrojos térmica es una maravilla tecnológica ofreciendo unas prestaciones elevadas aplicables a las misiones de vigilancia, búsqueda... De tamaño reducido (24 x 10 x 10 mm), es también hermética y muy ligera.

MIR 25 sin IVA: 199.990 Pts.

### TRANSMISION DE VIDEO

Este aparato profesional de vigilancia de video emplea la línea telefónica estándar para examinar las imágenes en color de las cámaras enlazadas. Así, mediante la línea telefónica, usted verá en la pantalla de su PC que está pasando en el otro extremo de la tierra.

EyeCam

### TRAQUER DE VEHICULOS

Aparato que permite la localización de uno o más vehículos gracias a la tecnología GPS en tiempo real sobre un PC fijo o portátil. Mapa geográfico del mundo entero con escala muy precisa. Discreto y fácilmente camuflable en un vehículo.

## UNIDEV

Catálogo CONTROL Y VIGILANCIA gratuito.  
http://www.secret.uni-dev.com  
C/ Consejo de ciento, 254  
08011 BARCELONA  
Tel: (93).454.52.46



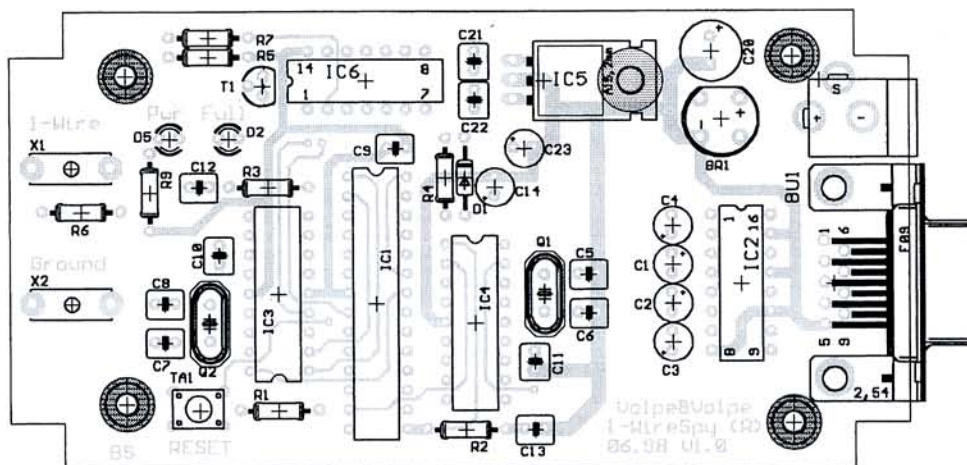
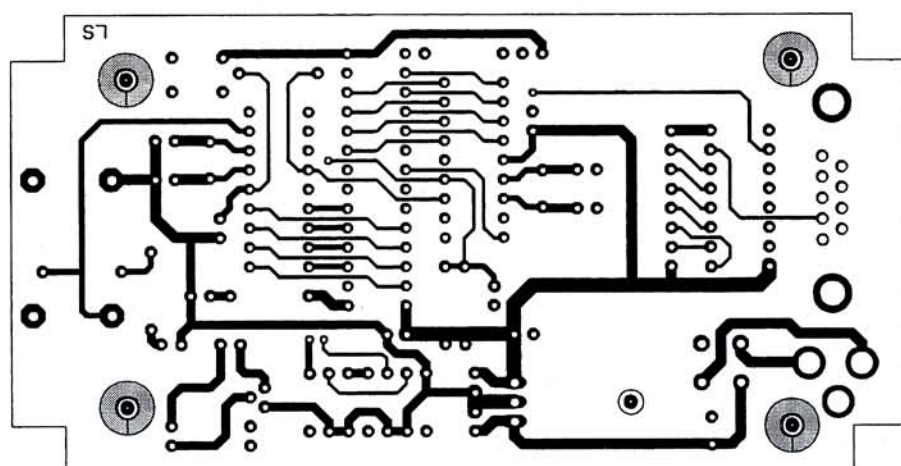
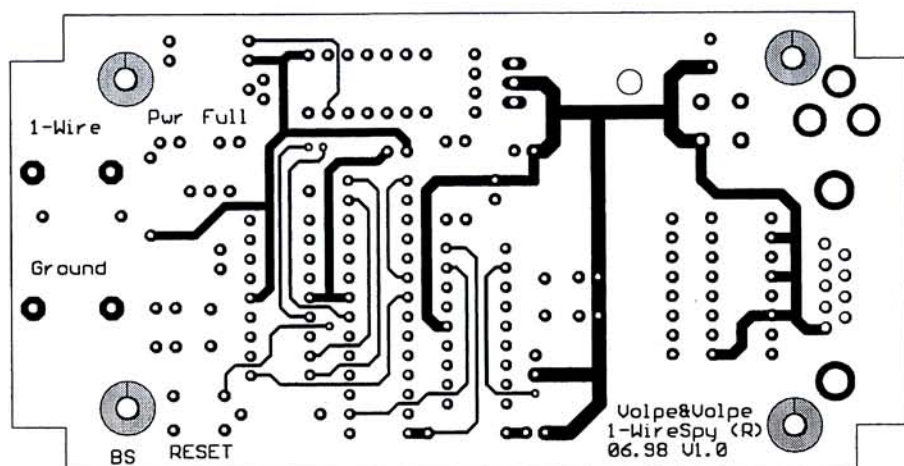


Figura 8. Circuito impreso de doble cara para el espía de un hilo (no disponible en el servicio de lectores).

## Disco de proyecto # 000048-II

Listados de programas en hexadecimal para PIC  
Placa de circuito impreso –PCB–,  
en fichero EaglePlaca de circuito  
impreso –PCB–, en fichero Tif

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1, R4 = 10k  
R3 = 47Ω  
R5 = 220Ω  
R6 = 20k  
R7 = 5k  
R9 = 680Ω

### Condensadores:

C1-C4 = 1μF 16V radial  
C5-C8 = 15pF  
C9, C10, C11, C21, C22 = 100nF  
C14 =  
C20 = 100μF 50V  
C23 = 10μF 16V

### Semiconductores:

D1 = 1N4148  
D2 = LED, 3 mm, rojo  
D5 = LED, 3 mm, verde  
Br1 = B40C1500 (40V piv, 1.5A  
pico)  
T1 = BC547  
IC1 = CY7C42x1 (Cypress Semi-  
conductor)  
IC2 = MAX232CPE (Maxim)  
IC3 = PIC16C54 (programmed,  
order code **000048-42**)  
IC4 = PIC16F84 (programado,  
código pedido **000048-41**)  
IC5 = 7805  
IC6 = 74HCT00

### Varios:

X1, X2 = 10 MHz cristal de cuarzo  
S1 = pulsador miniatura de 1 con-  
tacto  
Bu1 = conector sub-D 9 hembra  
para montaje PCB  
Bu2 = conector para alimentación,  
montaje PCB, 2,1 mm  
Zócalos para todos los integrados  
(excepto IC5)  
Disco, código número **000048-II**



Tabla 1. Sumario de dispositivos de un hilo de Dallas Semiconductor

Dispos. 1-hilo	Función	Memoria
DS1820	Termómetro digital	16 Bits EEPROM
DS18B20	Termómetro digital de resolución programable	16 Bits EEPROM
DS18S20	Termómetro digital de alta precisión	16 Bits EEPROM
DS1821	Termostato único	2 bytes NV
DS1822	Termómetro digital de resolución programable	No NV
DS2401	Número de serie del Silicio	Sin memoria adicional
DS2404	Temporizador EconoRAM	4096 bits RAM
DS2404S-C01	Memoria Dual-Port más Temporizador	4096 bits RAM
DS2405	Interruptor direccionable	Sin memoria adicional
DS2406	Doble interruptor direccionable	1024 Bits EPROM
DS2409	Acoplador MicroLAN	Sin memoria adicional
DS2417	Temporizador con Interrupción	Contador 32 bits
DS2423	RAM de 1 hilo con contadores	4096 bits RAM
DS2430A	EEPROM de 1 hilo	256+64 bits EEPROM
DS2433	EEPROM de 1 hilo	4096 bits EEPROM
DS2434	Termómetro	32 byte EEPROM, 32 bytes SRAM
DS2435	Termómetro/Temporizador-Histograma de T <sup>a</sup>	32 bytes EEPROM, 32 bytes SRAM
DS2436	Termómetro, Conversor A/D	32 bytes EEPROM, 8 bytes SRAM
DS2437	Indicador combustible/Conversor A/D/Reloj TR/Termómetro	40 bytes EEPROM
DS2438	Indicador combustible/Conversor A/D/Reloj TP/Termómetro	40 bytes EEPROM
DS2450	Cuádruple conversor A/D	Sólo memoria de control de estado
DS2480B	Driver de 1 línea	Sólo memoria de control de estado
DS2490	USB a puente de 1 hilo	Integrado modo control y FIFO de I/O
DS2502	Añade sólo memoria	1024 Bits EPROM
DS2502-UNW	Elemento único	1024 Bits EPROM
DS2502-E64	Nodo direccionable IEEE EUJ-64	256 bits preprogramados, 768 bits programables usuario
DS2505	Añade sólo memoria	16,384 Bits EPROM
DS2505-UNW	Elemento único	16,384 Bits EPROM
DS2506	Añade sólo memoria	65,536 Bits EPROM
DS2506-UNW	Elemento único	65,536 Bits EPROM
DS2890	Potenciómetro digital de 1 hilio	Control y característica de memoria
DS9502	Diodo de protección ESD	—
DS9503	Diodo de protección con resistencias	—

placa de circuito impreso a doble cara que se ha diseñado para la ocasión, y que puede verse en la Figura 8. Ésta, desgraciadamente, no está disponible en nuestro Servicio de Lectores.

La alimentación se incluye en la propia placa del circuito: consta de un puente rectificador, un regulador de tensión de 5 V y unos pocos condensadores. El LED verde indica que hay tensión de alimentación disponible. La tensión se proporciona por medio de un adaptador que puede suministrar una tensión continua entre 9 y 15 V o una tensión alterna entre 7 y 12 V.

Ésta se conecta al conector de tipo jack de 2,1 mm, BU2.

La construcción del circuito no es difícil, especialmente porque todos los integrados se pueden fijar en zócalos. La instalación del montaje es igualmente sencilla. Comenzaremos ejecutando un programa terminal emulador (como el HyperTerminal) o el PC, configuraremos el puerto serie con los parámetros 9.600 baudios, 8 bits de datos, sin paridad y un bit de stop, y conectaremos el conector del interface serie del circuito al PC a través de un cable RS232. Ahora conectaremos el adaptador a la

tensión de red, lo que debería provocar el encendido inmediato del LED verde. El terminal emulador nos dará un mensaje de inicio 'OneWireSpy' (posiblemente después de pulsar el botón de Reset), y después de esto el circuito espera los datos en el bus.

(000048-1)

*Para encontrar más información sobre los integrados de tipo Botón de Dallas Semiconductor podemos ir a:*

[www.dalsemi.com](http://www.dalsemi.com)  
[www.ibutton.com](http://www.ibutton.com)

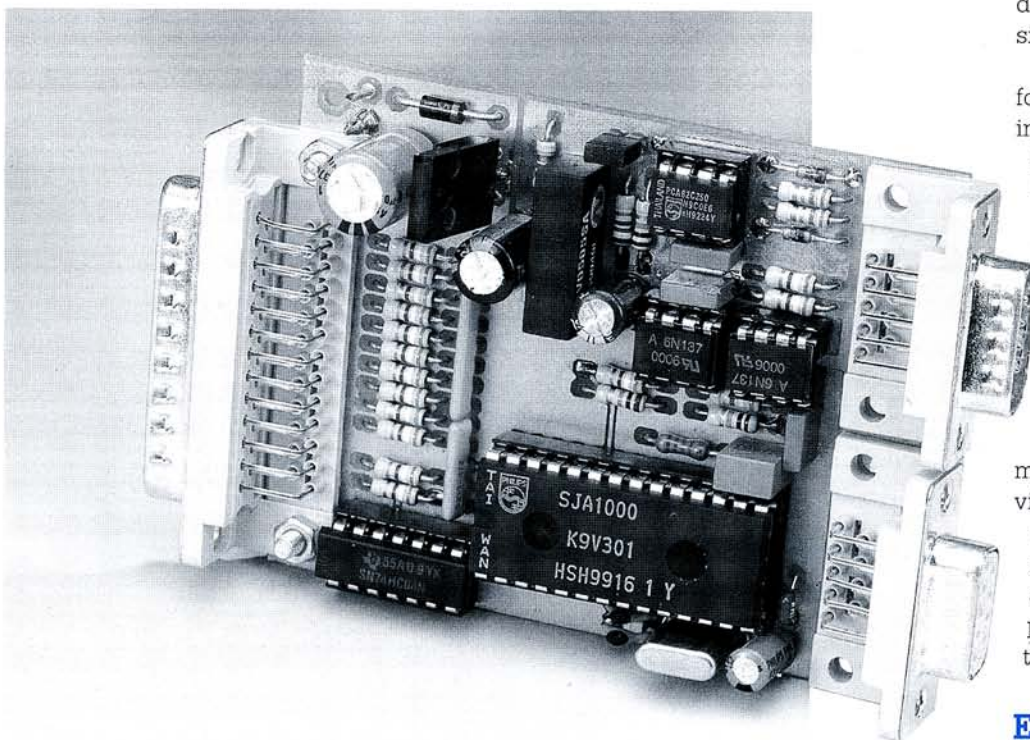


# Interfaz del PC para el Bus CAN

con un nuevo programa

Diseñado por R. Lock

La versatilidad del sistema de Bus CAN se incrementa a medida que aumenta el número de tipos diferentes de equipos que se conectan al Bus. Utilizando el interfaz que se describe en este artículo, podemos unir cualquier PC a un sistema con Bus CAN.



Antes de diseñar cualquier elemento de un equipo para conectarlo a un PC, la cuestión principal que debemos solucionar es: ¿cómo se comunicará dicho equipo con el PC?

Podemos pasar los datos a través de la tarjeta de entrada conectada en una de las ranuras de expansión de la placa base del PC, pero

esto significaría que la mayoría de los PCs portátiles no podrían alojar este tipo de tarjeta. Otra posibilidad sería usar el interfaz serie, pero es relativamente lento, por lo que el interfaz del puerto paralelo parece ser la mejor solución para manejar la alta veloci-

dad de datos con la que trabaja un sistema con Bus CAN.

Los datos serán transferidos de forma bidireccional, con lo que el interfaz de impresora necesita estar configurado de este modo. En las tarjetas para impresoras de los antiguos PCs esto se conseguía cambiando un simple puente.

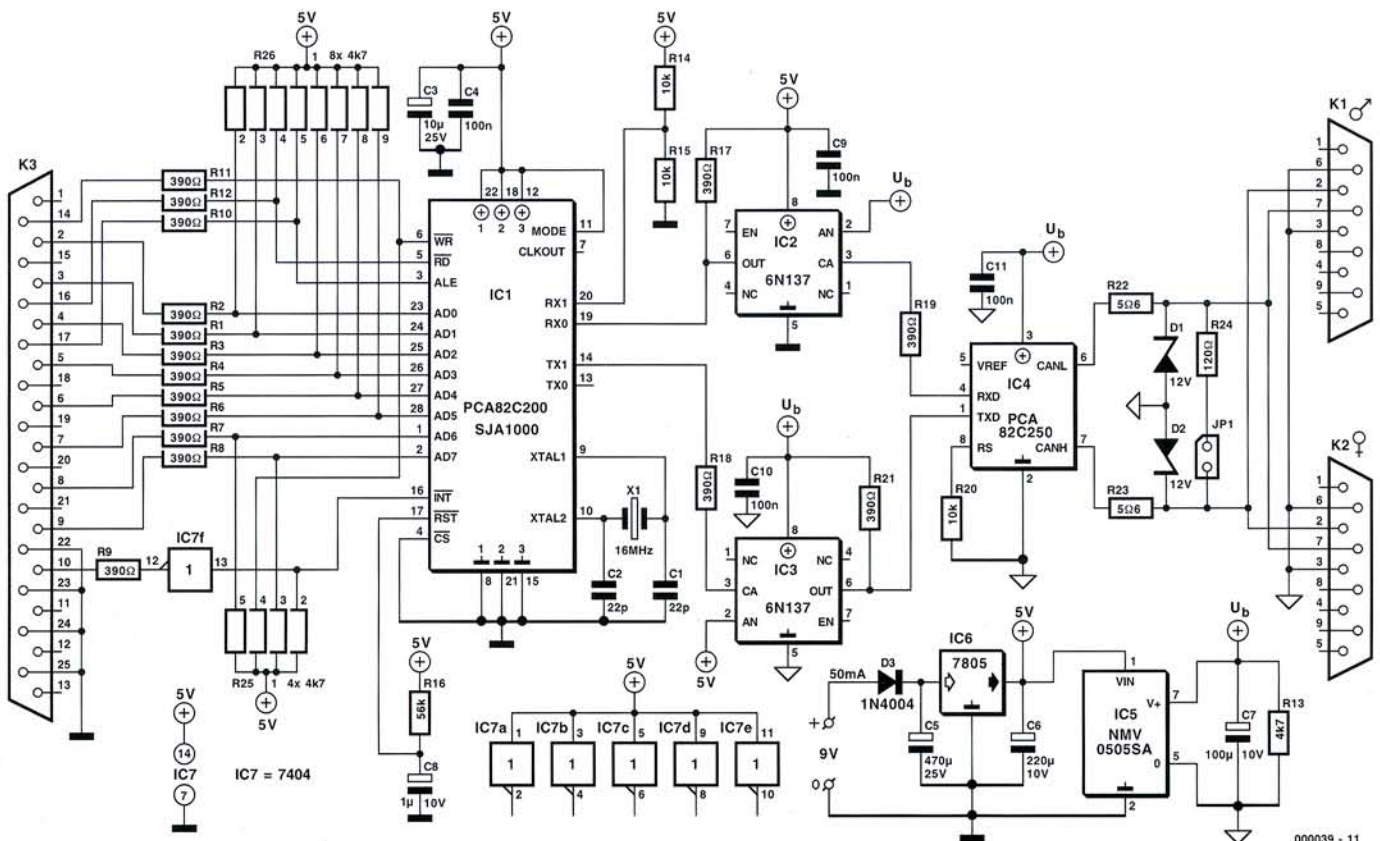
En los equipos Pentium más modernos tendremos que entrar en la configuración de la BIOS y seleccionar el modo EPP en el apartado de configuración del puerto paralelo. Así que, pensemos en una cosa: basta cualquier viejo PC que esté cogiendo polvo en un rincón de la casa, para conseguir darle nueva vida con tan sólo añadir una tarjeta interfaz con un puerto paralelo bidireccional bastante barato.

## El circuito

El esquema eléctrico del circuito es muy similar al proyecto descrito en el número 236 de Elektor. La principal diferencia es que el programa se ejecutará sobre el PC.

De nuevo, en este circuito se utiliza el SJA 1000 como Controlador del Bus CAN (el PCA 82C200 también puede sustituirlo). El funcionamiento





000039 - 11

Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del Interfaz de Bus CAN para el puerto paralelo del PC.

de este circuito integrado fue ampliamente descrito en el número 236 de la publicación de Elektor, y sus hojas de características pueden ser bajadas desde la página web de Philips en: [www.semiconductors.philips.com](http://www.semiconductors.philips.com). Aunque el PCA 82C2000 y el SJA 1000 son compatibles en cuanto a la distribución de terminales, el divisor de tensión formado por R14 y R15 sólo es necesario si utilizamos el PCA 82C200. Si, por el contrario, estamos utilizando el SJA 1000, es mejor conectar la entrada RX1 directamente a masa, omitiendo la resistencia R14 y sustituyendo la resistencia R15 por un puente de hilo.

Algunos de los componentes del controlador también deben ser configurados por programa. Por ejemplo, el comparador interno necesita ser sobrepasado configurando el CBP (bit 6) del registro CDR. Las líneas del

controlador también tienen que ser configuradas escribiendo un 1AHEX en el registro OCR. El SJA 1000 ha sido diseñado para conectarlo directamente a las líneas de lectura y escritura de un microcontrolador. En esta aplicación es necesario generar y leer estas señales, utilizando un programa en el PC para controlar el estado de las señales del puerto paralelo. El registro de datos del puerto paralelo (terminales 2-9 de K3) está conectado al bus multiplexado de datos/direcciones del SJA 1000, mientras que las señales de control de lectura, escritura y ALE, son generadas por las señales del puerto (alimentación automática, inicio de impresora y selección de entrada). El SJA 1000 utiliza la línea de reconocimiento (ACK, terminal 10) como una fuente de interrupción para el PC.

Como el bus CAN está acoplado

ópticamente al circuito de control por medio de IC2, IC3 e IC5 (un convertidor DC/DC que proporciona una tensión de alimentación para la circuitería del lado del bus), cualquier tensión transitoria no deseada inducida en el cableado del bus CAN, podría dañar las partes más sensibles de la circuitería del interfaz de control y, de forma eventual, nuestro preciado PC. Sin embargo, si consideramos que la probabilidad de un daño de este tipo es demasiado pequeña, podemos omitir el montaje del convertidor DC/DC y unir las conexiones de +5 V a las entradas y las salidas de ambos lados de la placa, realizando lo mismo para las dos conexiones de masa.

El puente JP1 permite conectar una resistencia de 120  $\Omega$  como resistencia de terminación, entre dos hilos del bus CAN. Este puente sólo debe ser utilizado en aquellas estaciones que sean final de bus, el resto de estaciones no deben tener montado este puente. En la práctica el uso de este puente puede ser algo engorroso si estamos añadiendo o retirando de forma frecuente equipos del bus. En estos casos es mejor no montar la resistencia en la placa pero, en su lugar, conectar dicha resistencia entre los terminales 7 y 2 de un conector Sub-D que utilizemos como elemento de terminación, con lo cual actuaría como dispositivo de final de línea. Este método asegura que nunca habrá más de dos resistencias de terminación conectadas al bus (algo importante si no deseamos sobrecargar los controladores),

## Prestaciones

- Interfaz para el puerto paralelo del PC en modo EPP bidireccional.
- Conexión al Bus CAN a través de conectores Sub-D de 9 terminales.
- Resistencia de terminación de bus de 120  $\Omega$ , conectada de forma opcional.
- Controlador CAN SJA 1000 o PCA 82C200.
- Acoplamiento al Bus a través del transceptor PCA 82C250.
- Aisladores ópticos y convertidores DC-DC para un aislamiento eléctrico completo.
- Fuente de alimentación de 9 a 12 V a partir de un adaptador de red convencional.



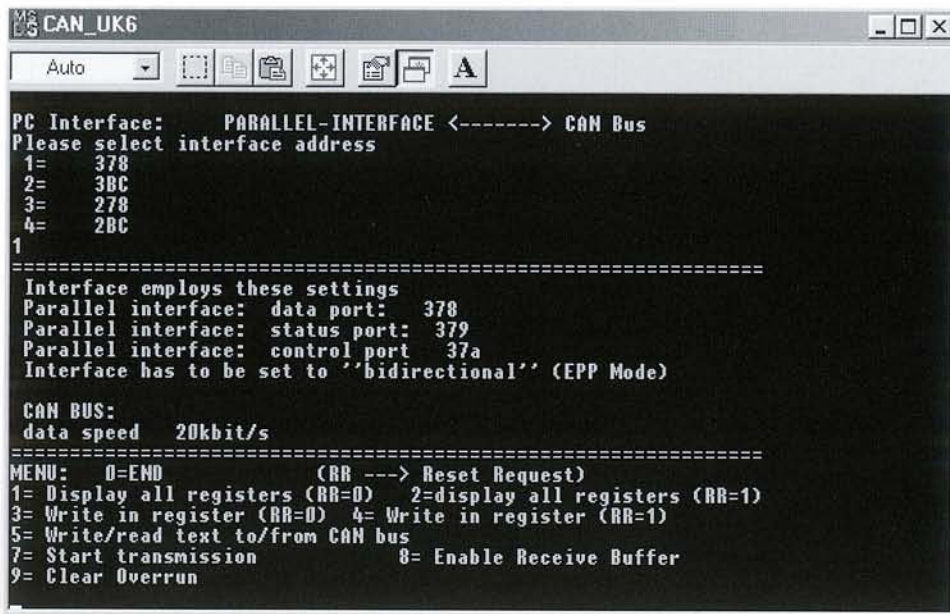


Figura 2. Menú del programa para el controlador CAN, con la condición "Reset Request = 0".

y sólo lo montaremos en el punto final de línea.

El conexionado del conector Sub-D de 9 terminales al bus CAN no está definido como un estándar. En contraposición a los anteriores proyectos descritos sobre el bus CAN en Elektor, en este proyecto no solamente compartiremos los terminales 2 y 7, sino que también acabaremos con la "norma" de que el bus CAN es idéntico en ambas direcciones. En este diseño debemos hacer notar que tenemos conectores machos y hembras, lo que permite que la placa interesada pueda ser suprimida del bus y simplemente unir los dos conectores que quedan. También debemos recordar que la numeración de terminales en un conector hembra es la imagen espejo de un conector macho.

## El programa

El programa DOS que corre en nuestro PC y que controla el interfaz podemos obtenerlo, junto con su listado de código fuente, en el disquete con número de pedido 006004-1. Antes de ejecutar el programa será necesario conectar el interfaz de bus CAN al puerto de impresora del PC, y conectar una fuente de alimentación de entre 9 y 12 V al interfaz de bus CAN. En este punto, la conexión al bus CAN ya no es necesaria.

Después de lanzar el programa bajo DOS o a través de una ventana DOS

(en Windows), introduciremos la dirección del puerto de impresora y automáticamente entraremos en el menú del programa. El primer menú nos muestra los registros internos del SJA 1000 en forma de tres columnas (ver Figura 2). La primera columna (Reg) muestra el número de registro, mientras que la segunda y la tercera columna muestran el contenido de cada registro en formato hexadecimal y ASCII, respectivamente. Si encontramos que el valor mostrado en todos los registros es FF, o los valores son 00, 01, 02, 03, etc., entonces es un signo de que el puerto ha sido direccionado de forma incorrecta o de que no está trabajando en modo bidireccional. Si es ese nuestro caso, será necesario realizar un reset general del sistema.

Con el sistema trabajando correctamente será posible leer todos los registros, excepto los registros comprendidos entre el 4 y el 8, ya que sólo son accesibles durante el modo de inicialización, cuando el Reset Request Bit (RR, es decir, el bit de demanda de reset) del Registro Comando está configurado a 1.

El menú también permite que los registros puedan ser leídos y descritos utilizando dos opciones diferentes de lectura y de escritura, una con RR = 1 y otra con RR = 0 (ver cuadro de texto correspondiente).

## Cambio del identificador

En el registro 10 y parte de registro 11 se almacena un mensaje identificador de 11 bits. En el momento de la inicialización, este identificador está configurado a 300 (00100101100B). Si, por ejemplo, queremos cambiar este identificador a 512 (01000000000B) es necesario escribir los ocho bits más significativos del identificador en el interior del registro de 10 (ID3-ID10) y los tres bits restantes en el registro 11 (ID0-ID2), en la posición de bit 5, 6 y 7. El bit 4 es el Remote Transmission Request (RTR) Bit, y cuando es reseteado a cero se envía una trama de datos, incluyendo el número de bytes de datos, tal y como se especifica en el código de longitud de dato. El rango del contador de byte de datos va de 0 a 8 bytes y es codificado de la siguiente manera:

$$\text{DataByteCount} = 8 * \text{DLC}.3 + 4 * \text{DLC}.2 + 2 * \text{DLC}.1 + \text{DLC}.0$$

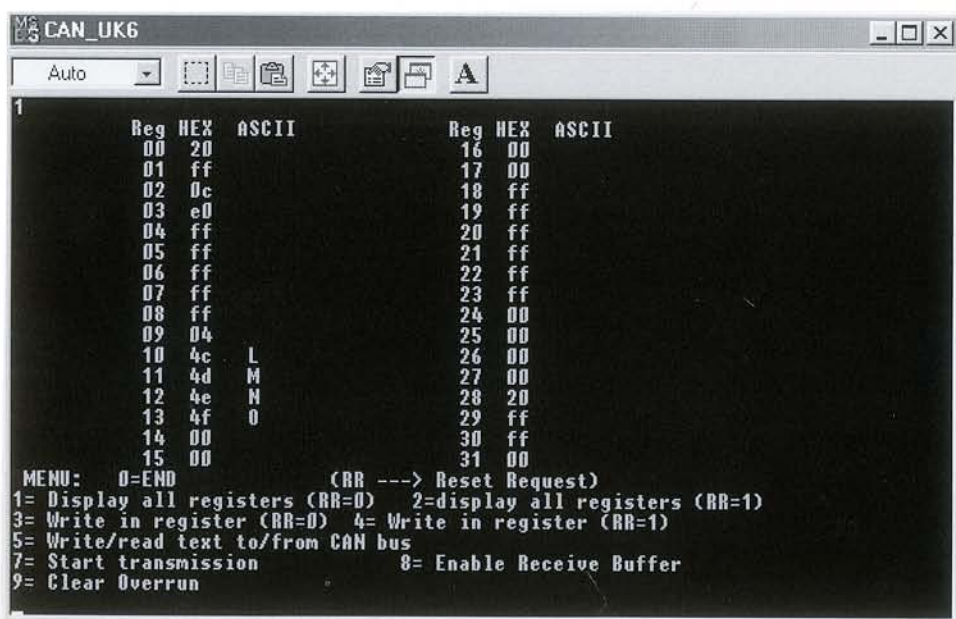


Figura 3. Registros y contenido del controlador CAN. Los registros del 4 al 8 están bloqueados.



## LISTA DE MATERIALES DEL CONTROLADOR

### Resistencias:

R1-R12, R17, R18, R19, R21 = 390Ω  
 R13 = 4k7  
 R14, R15, R20 = 10k  
 R16 = 56k  
 R22, R23 = 5,6Ω  
 R24 = 120Ω  
 R25 = 4 x 4,7 K, array de resistencias SIL  
 R26 = 8 x 4,7 K, array de resistencias SIL

### Condensadores:

C1, C2 = 22pF  
 C3 = 10 μF, electrolítico, 25 V, radial  
 C4, C9, C10, C11 = 100 nF, con huella de 5 mm  
 C5 = 470 μF, electrolítico, 25 V, radial  
 C6 = 220 μF, electrolítico, 10 V, radial  
 C7 = 100 μF, electrolítico, 10 V, radial  
 C8 = 1 μF, 10 V, o MKT sólido con huella de 5 mm

### Semiconductores:

D1, D2 = Diodo zéner de 12 V 400 mW  
 D3 = 1N4004  
 IC1 = MC68HC705B16  
 (disponible a través de nuestro Servicio de Lectores, con código de pedido N°: 986518-1)  
 IC2, IC3 = 6N137 (Toshiba)  
 IC4 = PCA82C250 (Philips)  
 IC5 = NMV0505SA (Newport, Farnell #589 810)  
 IC6 = 7805

### Varios:

JP1 = Puente de dos terminales  
 K1 = Conector Sub-D de 9 terminales macho para montaje en PCB  
 K2 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra para montaje en PCB  
 K3 = Conector Sub-D de 25 terminales macho para montaje en PCB  
 2 terminales para soldar (espaldines)  
 X1 = Cristal de cuarzo de 16 MHz  
 Disquete de 3,5" disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con código de pedido N°: 006004-1 (Interfaz DOS y código fuente en C)  
 PCB disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con código de pedido N°: 000039-1

Así, si es necesario enviar 8 bytes, entonces 8<sub>D</sub> (00001000<sub>B</sub>) debe ser escrito en el registro 11. Por lo tanto, para esta configuración y utilizando el comando de menú 3, escribiremos 64D en el interior del registro 10 y 8D dentro del registro 11. De acuerdo con la norma DIN ISO 11898, los identificadores en el rango de 2032-

2047 están reservados y, por lo tanto, no pueden ser utilizados.

## Cambio del filtro de entrada

Cuando se ha recibido un mensaje en el interfaz del Bus CAN, el filtro de los datos de entrada asegura que sólo se almacene la trama de datos que está de acuerdo con el identificador de Bus

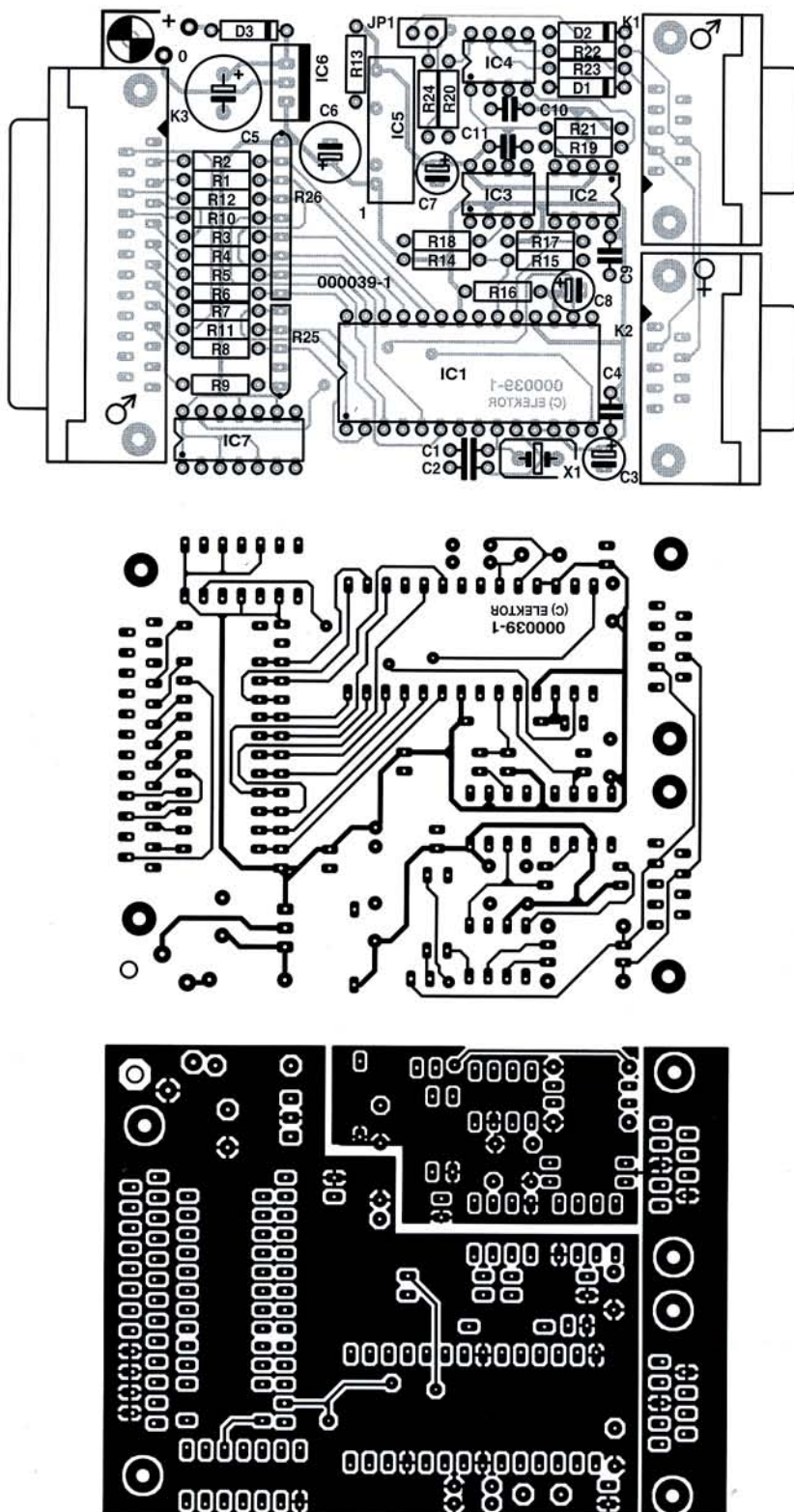


Figura 4. Distribución de pistas y serigrafía de implantación de componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el interfaz del Bus CAN.



## programa en lenguaje C

Este programa de control permite el acceso a los 32 registros del controlador. Cada registro puede ser escrito o leído utilizando un menú. Esto nos permite explorar el sistema de comunicación completo. Para realizar algunas pruebas del sistema, se han incluido las opciones de menú 11, 12 y 13, que nos dan acceso al interfaz desde un registro del PC. El puerto de impresora de un PC debe estar configurado en modo de funcionamiento bidireccional, bien durante el proceso de "Setup" (configuración) del PC, o bien por medio de un puente en la tarjeta que lleva incorporado el puerto paralelo. Durante la inicialización, la velocidad de datos se fija a 1 Mbit/s. El programa de control tiene tres funciones:

### 1. void init82C200()

Esta función inicializa el controlador de Bus CAN según la configuración del circuito. La velocidad de datos se configura a 1 Mbit/s.

### 2. void wr\_can (uchar adr, uchar value)

Esta función nos permite direccionar y escribir los 32 registros del controlador.

### 3. void rd\_can (uchar adr)

Esta función nos permite direccionar y leer los 32 registros del controlador

#### Ejemplo:

init82C200();	Función llamada una vez al inicio del programa para inicializar el interfaz del PC y el controlador del bus CAN.
wr_can(12,50);	Escribe el valor 50 en registro 12 (uno de los buffers de transmisión).
wr_can(1,10);	Solicitud de transmisión. Inicia la transmisión de datos en los buffers de transmisión.
wr_can(1,4);	El buffer de recepción es vaciado.
wr_can(0,1);	Solicitud de Reset = 1. Sólo algunos registros pueden ser leídos y escritos en este modo.
wr_can(0,0);	Solicitud de Reset = 0. Sólo algunos registros pueden ser leídos y escritos en este modo.
unsigned char cw;	
cw=rd_can(22);	Lee el registro 22 (uno del buffer de recepción).
cw=rd_can(2);	Lee el registro de estado.

CAN correcto. Este proceso de filtrado está controlado por dos registros de 8 bits: el Acceptance Code Register (ACR, es decir, Registro de Código de Aceptación o Reg 04 en el menú) y el Acceptance Mask Register (AMR, es decir, Registro de Aceptación de Máscara, o Reg 05 en el menú). Los 8 bits más significativos del identificador, contenidos en el mensaje CAN recibido, son comparados con los valores contenidos en estos registros. El AMR indica al controlador qué bits del identificador recibido son los importantes. Un "0" indica que es un bit relevante, mientras que un "1" indica que no es relevante. Para que un mensaje pueda ser almacenado, todos los bits relevantes del identificador recibido deben "casar" con sus respectivos bits del registro ACR. Si, por ejemplo, el registro AMR está configurado con un valor FFHEX

(todo a 1), esto anulará todo el proceso de filtrado, indicando que ninguno de los bits del identificador son relevantes, en cuyo caso cada mensaje recibido será almacenado.

Estos registros pueden ser leídos y escritos utilizando las opciones 2 y 4 del menú respectivamente, después de realizar una solicitud de reset (RR = 1).

## Conexión al Bus CAN

Una vez que el interfaz ha sido verificado completamente, puede ser conectado a un sistema con el Bus CAN. Para ello necesita, como mínimo, otra estación a la que conectarnos, dicha estación puede ser un segundo

PC con este interfaz montado.

El comando de menú número 7 transmitirá un mensaje sobre el Bus CAN. Este mensaje estará compuesto por los datos almacenados en el buffer de transmisión, junto con el identificador y otros parámetros de comunicación. En la estación receptora, el registro de estado (Reg 02) indica que un mensaje ha sido recibido colocando un bit a "0". Esto puede ser reseteado de nuevo por medio del comando número 8. El control contiene un buffer de recepción tipo FIFO, que almacena dos mensajes. Si se reciben dos mensajes pero no son leídos por el controlador, cualquier mensaje posterior provocará un desbordamiento del buffer de recepción, con lo que los datos se perderán. El bit del registro de estado, SR.1, se activará para indicar esta situación. El comando de menú 9 reseteará este bit.

La opción de menú 5 permite que nuestro PC pueda funcionar como una especie de "pantalla remota". En este modo, cualquier cosa que escribamos en nuestro teclado será mostrada en el otro PC que está conectado al bus. El código fuente de este programa, escrito en lenguaje C, está incluido en la información suministrada con el programa, lo que nos ayudará a construir y desarrollar nuevas aplicaciones.

Así, todo lo que necesitamos para realizar experimentos con nuestro Bus CAN es un PC, dos tarjetas interfaces y dos programas que nos permitan explorar las posibilidades del sistema con Bus CAN.

Existen tres funciones en el lenguaje C que son válidas para las comunicaciones con el controlador de Bus CAN. Estas funciones pueden ser añadidas a nuestra librería de rutinas C y unidas simplemente a cualquier programa C.

La función:

wr\_can (uchar adr, uchar value)  
Escribirá "value" en el registro indicado por "adr".

La función:

rd\_can (uchar adr)  
devuelve el "value" del registro indicado por "adr".

La siguiente función realiza la inicialización del SJA 1000:  
initSJA1000 ()

(000039-1)

## Contenido del disquete del proyecto # 000054-II

CAN_UK6	CPP	programa DOS en inglés
CAN_PAR6	EXE	código fuente en inglés
CAN_PAR6	CPP	programa DOS en alemán
CAN_UK6	EXE	código fuente en alemán
COPYRI~1	TXT	notas sobre el copyright
CONTENTS	TXT	fichero de texto



# Preamplificador de válvulas (I)

Basado en el ECL86

Diseñado por G. Haas – Email: [experience.electronics@t-online.de](mailto:experience.electronics@t-online.de)

El bueno y viejo amplificador de válvulas ha experimentado un renacimiento. En consecuencia, presentamos un preamplificador de válvulas que, de forma incuestionable, pertenece a la gama de altas prestaciones.



En la zona de las altas prestaciones, los amplificadores de válvulas disfrutan de una popularidad ininterrumpida. Aunque con los semiconductores modernos pueden hacerse muchas cosas, las válvulas, que antes

estaban de moda, están apareciendo de nuevo en los circuitos de audio de altas prestaciones. Tanto en los equipos domésticos como en los de estudio, las válvulas están usándose de forma creciente en compresores,

ecualizadores, amplificadores individuales, filtros y similares. El objetivo es conseguir un sonido más atractivo y caliente que el que se puede obtener utilizando tan sólo la tecnología de los semiconductores. Así, en particular, la era digital proporciona una forma de señal no



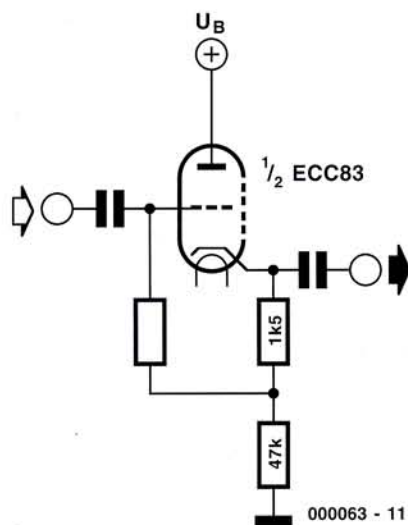


Figura 1. Configuración de un preamplificador de válvulas estándar que utiliza un ECC 83 para los dos canales.

demasiado placentera para muchas grabaciones, la cual puede modificarse y adecuarse mediante la tecnología de válvulas, cuyos fundamentos y consistencia son bien conocidos. El preamplificador de válvulas descrito en este proyecto obtiene de los CDs musicales un sonido mucho más completo que el que se obtendría de manera normal.

Este preamplificador es un diseño sin ningún tipo de compromiso. En el camino de la señal sólo se han utilizado válvulas, mientras que los semiconductores se han usado para las funciones auxiliares. De este modo, las dos tecnologías se complementan una a otra. Para aumentar su consistencia hemos evitado emplear semiconductores para realizar la conmutación en el camino de la señal.

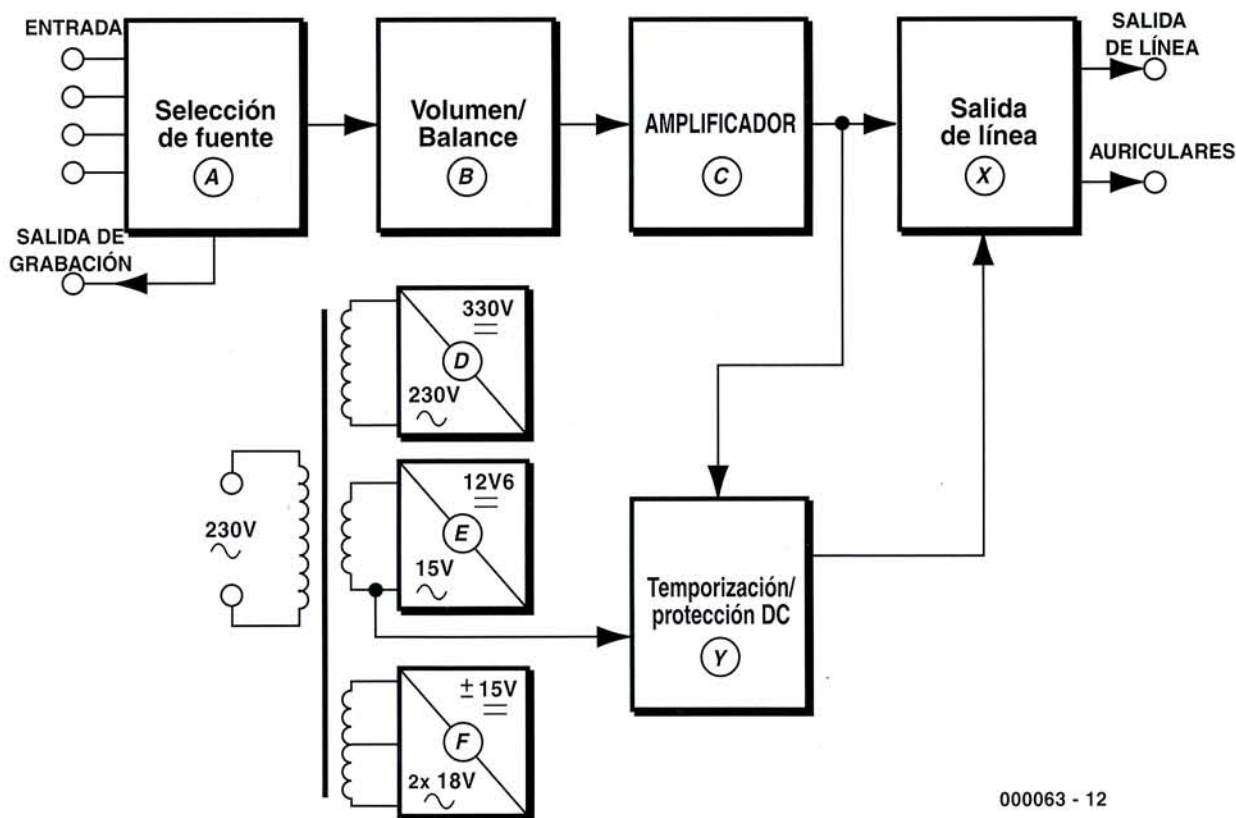
## La válvula determina el diseño

La elección de los elementos de amplificación, las válvulas, determina en

gran medida la topología del circuito. Debido a la selección limitada de las válvulas más adecuadas, son pocos los diseños básicos que pueden llegar a predominar. Sin embargo, todos ellos tienen unas desventajas bastante significativas.

Un preamplificador típico que nos pueda servir como ejemplo, está formado por válvulas del tipo ECC 81, ECC 82, ECC 83, ECC 88 o similares. La ECC 83 tiene una alta ganancia en carga, pero sólo una pequeña corriente de trabajo (entre 1 y 1,5 mA). La ECC 81 y la ECC 82 tienen una ganancia más baja, pero tan sólo pueden funcionar con corrientes de hasta 10 mA. La ECC 88 (o el modelo equivalente PCC 88), es la utilizada de forma más común en los equipos de televisión, pero también es popular por sus aplicaciones en bajas frecuencias, ya que puede trabajar con corrientes de hasta 15 mA, con una tensión de funcionamiento de sólo 90 V.

Sin embargo, conectando dos triodos dobles en serie se proporciona mucha más ganancia que la necesi-



000063 - 12

Figura 2. Diagrama de bloques del preamplificador donde podemos apreciar su diseño modular.



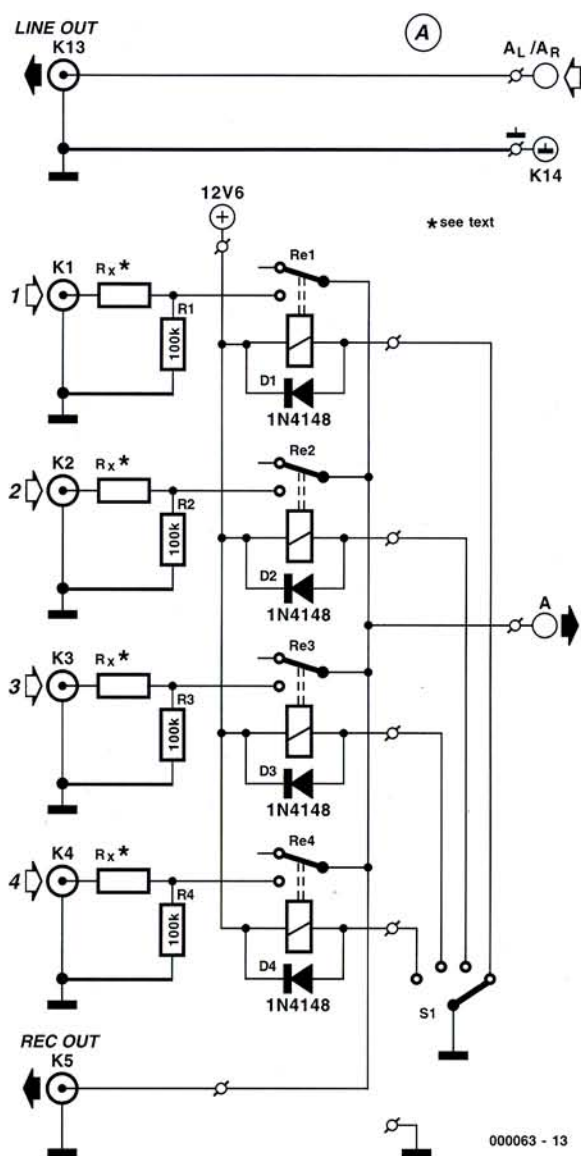


Figura 3. Las conexiones externas: esquema eléctrico de la placa de relés con las entradas y las salidas.

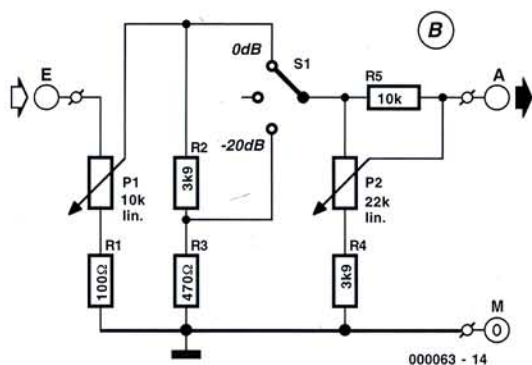


Figura 4. En este circuito es donde se realiza el ajuste del volumen y del balance.

ria en la actualidad, aunque no se proporcione la adecuada cantidad de corriente. Para poder disminuir la resistencia de salida se utiliza frecuentemente un circuito seguidor de cátodo. Este circuito disminuye de forma significativa la resistencia de salida dinámica, aunque no la elimina completamente. En la Figura 1 se muestra un circuito seguidor de cátodo típico que usa la válvula ECC 83. La resistencia de salida dinámica  $R_d$  viene dada por la fórmula:

$$R_d = \frac{R_i \cdot R_k}{R_i + R_k \cdot (\mu + 1)}$$

Con los siguientes valores típicos para la válvula ECC 83, podemos obtener el siguiente valor para  $R_d$ :

ganancia sin carga:  $\mu = 100$   
 resistencia interna:  $R_i = 62,5 \text{ K}\Omega$   
 corriente de ánodo:  $I_a = 1 \text{ mA}$   
 resistencia de cátodo:  $R_k = 47 + 1,5 \text{ K}\Omega$

$$R_d = \frac{64,5 \cdot 48,5}{62,5 + 48,5 \cdot (100 + 1)} = 0,630$$

Este resultado parece proporcionar una baja impedancia de salida. Sin embargo, en la situación actual, la resistencia total de cátodo ( $48,5 \text{ k}\Omega$ ) o la resistencia interna de la válvula, serán las que determinen la resistencia de salida efectiva de esta configuración (estrictamente hablando, sólo si hay una sobrecarga de la válvula). Si suponemos que la capacidad neta del circuito y del cable de salida es sólo de  $500 \text{ pF}$ , algo que es posible fácilmente con cables que tengan una longitud de algunos metros, la atenuación a una frecuencias de  $20 \text{ kHz}$  es de  $14 \text{ dB}$ . Éste es el motivo por el que en ocasiones encontramos recomendaciones que limitan la longitud del cable a  $1,5$  metros además de utilizar un cable con una baja capacidad. Esto realmente ayuda a reducir el problema, pero no elimina su origen. El sonido del sistema se oirá de forma diferente en función del tipo de cable que esté utilizándose, siendo una consecuencia natural el modo en que se construya el amplificador.

El uso de una sola válvula para los dos canales estéreo es un error inherente a la tecnología de audio estéreo de alta fidelidad desde sus primeros días, algo que es casi imposible de erradicar según se ha probado. La separación entre canales sufre, debido a la



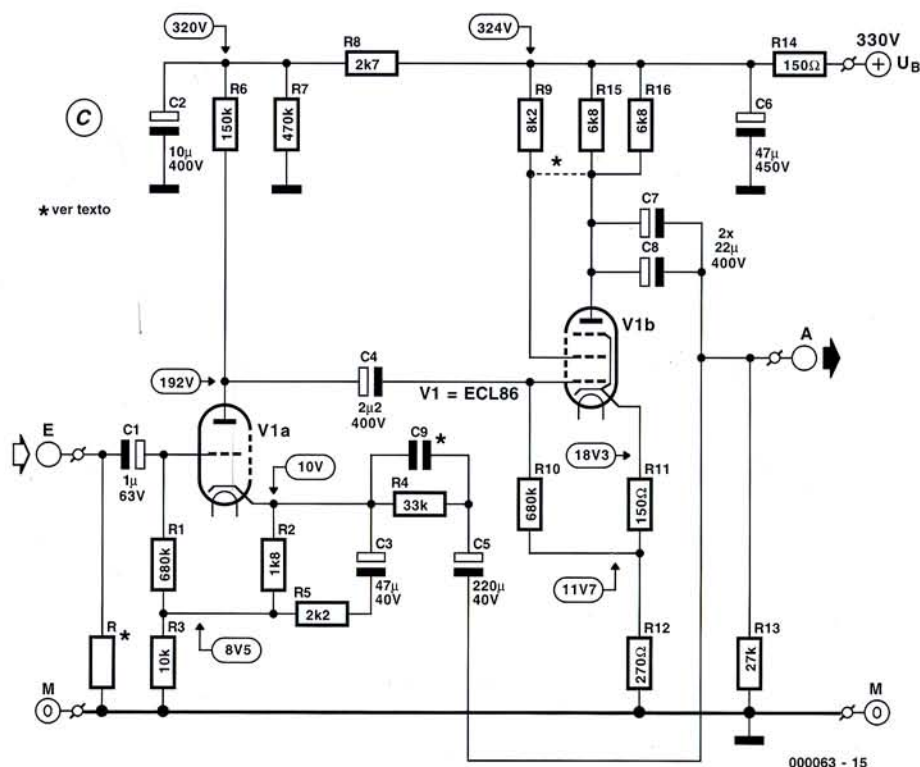


Figura 5. La parte más importante del diseño es la etapa amplificadora a válvulas.

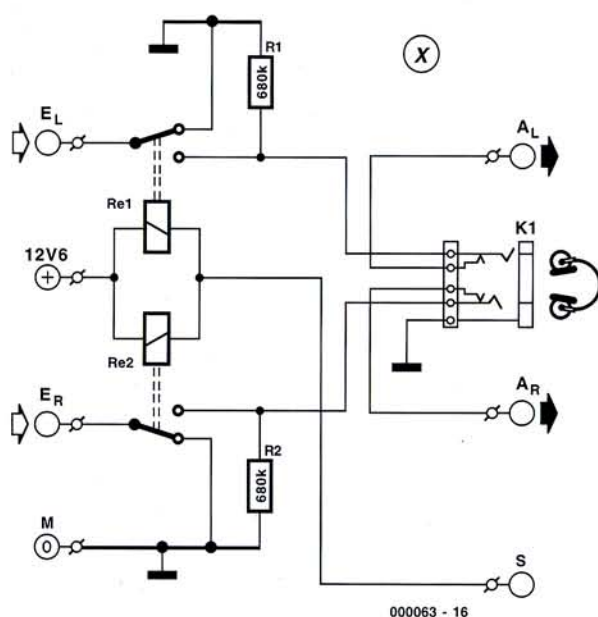


Figura 6. Conexiones del auricular y de las líneas de salida.

capacidad de cruce en el interior de la válvula y al cableado en el conector de dicha válvula, de modo que no se consigue emparejar correctamente el espaciado y la resolución del sonido.

A menudo los amplificadores de válvulas funcionan sin realimentación negativa. Esto puede que no produjese ningún problema en los días del sonido monofónico, pero la única manera de garantizar una reproducción estéreo adecuada es usando una realimentación fuerte para conseguir unas prestaciones iguales en los dos canales de un sistema estéreo, sin tener en cuenta las variaciones de las tolerancias en las características de las válvulas. Esto también provoca que el factor de distorsión permanezca bastante bajo, incluso cuando el amplificador está trabajando con grandes potencias y proporciona una respuesta de frecuencia plana. Al mismo tiempo también satisface la demanda de una distorsión lo más baja posible en el preamplificador.

Por todas estas razones, el preamplificador descrito en este montaje no sigue el camino convencional. Un amplificador ideal tiene una impedancia de entrada elevada, una ganancia sin carga elevada y una baja impedancia de salida. Estas condiciones son fácilmente satisfechas por amplificadores operacionales que utilizan la tecnología de los semiconductores. Con las válvulas la situación es bastante más difícil. Para evitar los inconvenientes de diseño mencionados anteriormente, en este montaje se ha utilizado una doble válvula del tipo ECL 86. La sección del triodo de esta válvula es exactamente la misma que la de la válvula ECC 83. La sección del pentodo puede ser utilizada como un amplificador de potencia que puede proporcionar cuatro vatios (4 W), con una corriente de ánodo de 36 mA y un factor de distorsión del 10 %. Si combinamos adecuadamente las secciones del triodo y del pentodo, podemos obtener una especie de amplificador operacional a válvulas, con unas características y prestaciones similares a las de los modernos amplificadores operacionales semiconductores.



## Diseño modular

En la Figura 2 se muestra el diagrama de bloques de uno de los canales del preamplificador de nuestro proyecto. En el diseño se ha utilizado una aproximación modular, con cada grupo funcional colocado en una placa de circuito impreso separada. La cadena de amplificación está constituida por cuatro elementos, que son: el circuito selector de entrada, el ajuste de volumen y balance, el propio preamplificador y el sistema de conmutación para la salida de línea y de auriculares. Un circuito protector con un cierto tiempo de retardo conmuta las salidas a masa cuando se ha detectado un fallo en la señal de salida. Se utiliza una fuente de alimentación externa. La construcción modular no solamente permite que el circuito pueda ser modificado de una manera relativamente fácil, sino que también proporciona unos muy buenos valores para la separación de canales y la relación señal/ruido. Estas prestaciones compensan el incremento de coste y el esfuerzo de conexionado.

En las siguientes descripciones hablaremos de los módulos individuales, el número de los componentes se corresponde con las etiquetas marcadas en la serigrafía de las placas de los circuitos. A diferencia de la práctica habitual en los proyectos de Elektor, los componentes no están numerados de forma secuencial para el circuito completo, sino que en su lugar, cada módulo tiene una numeración independiente. Sólo se muestra el canal de la cadena de amplificación, por lo que la numeración para los elementos del segundo canal aparecen entre paréntesis o encerrados entre comillas ( ' ).

## Selección de entradas con relés

El módulo de selección de entradas que se muestra en la Figura 3, está caracterizado por cuatro fuentes de señal, K1 a K4 (K6 a K9 para el otro canal), que están conectadas a una única línea común a través de relés que conmutan sobre una sola línea, Re1 a Re4 (Re5 a Re8 para el otro canal). El uso continuado de elementos que se atornillan y de placas de

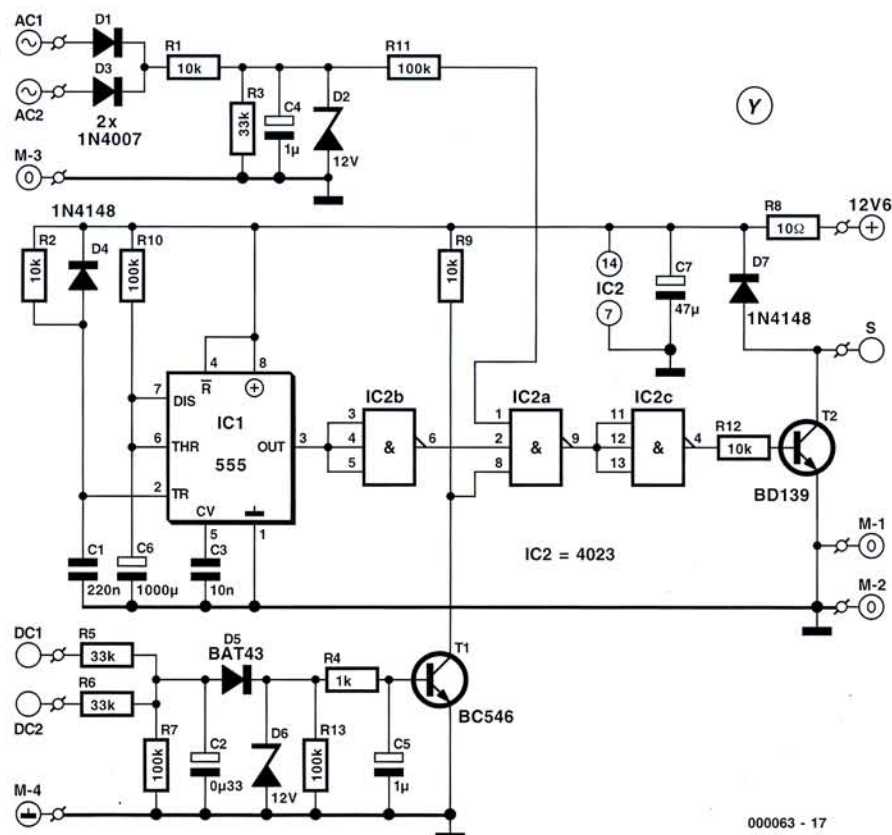


Figura 7. El circuito de protección monitoriza el estado del preamplificador y conmuta los relés de salida.

circuito impreso separadas, proporcionan un alto grado de separación de canales desde el inicio de este diseño.

Las resistencias de 100 K, (R1 a R4) (R5 a R8), en las que terminan los conectores de entrada, conducen cualquier carga estática a masa. Estas resistencias también silencian los golpes de conmutación cuando se selecciona una fuente de entrada diferente o cuando los cables de entrada se conectan de nuevo. Las resistencias etiquetadas como Rx pueden ser utilizadas con fuentes de señal con diferentes niveles de salida, por lo que sus valores pueden elegirse según sea necesario. Sin embargo, debemos estar seguros de que la resistencia serie para K5 (K7) se ha acoplado perfectamente a la resistencia fuente de la salida de un grabador de cinta. Si la resistencia es demasiado elevada, los tonos altos se perderán.

Los relés de 12 V, que son alimentados por medio de una línea de la fuente de alimentación de 12,6 Vdc, se accionan con un conmutador rota-

tivo, S1. Dicho conector está unido a la placa de circuito impreso por medio de unos postes para soldar.

Los conectores de la línea de salida K13 (K15) y los terminales de masa K14 (K16), están situados en la misma placa de circuito impreso, pero están aislados eléctricamente del resto de los elementos de la placa. El conector de salida del grabador de cinta debe ser montado externamente y, a continuación, conectado a los postes de soldadura K5 y K7 (con masa a K17).

## Ajuste de volumen

Desde el conector K5 (K7) de la tarjeta de relés, la señal se conduce hacia el circuito que se muestra en la Figura 4 para realizar el ajuste de volumen, balance y silencio. Los potenciómetros que se han utilizado, con 41 posiciones definidas, tienen una buena calidad de reproducción. El ajuste de balance también dispone de un punto medio de configuración. El conmutador de silencio, S1, aumenta el rango de ajuste, de manera que los niveles bajos de volumen pueden ajustarse de forma más sensible. Si nos parece que un paso de 20 dB no es el adecuado, podemos modificar los valores de las resistencias. La suma de R2 (3,9 K $\Omega$ ) y



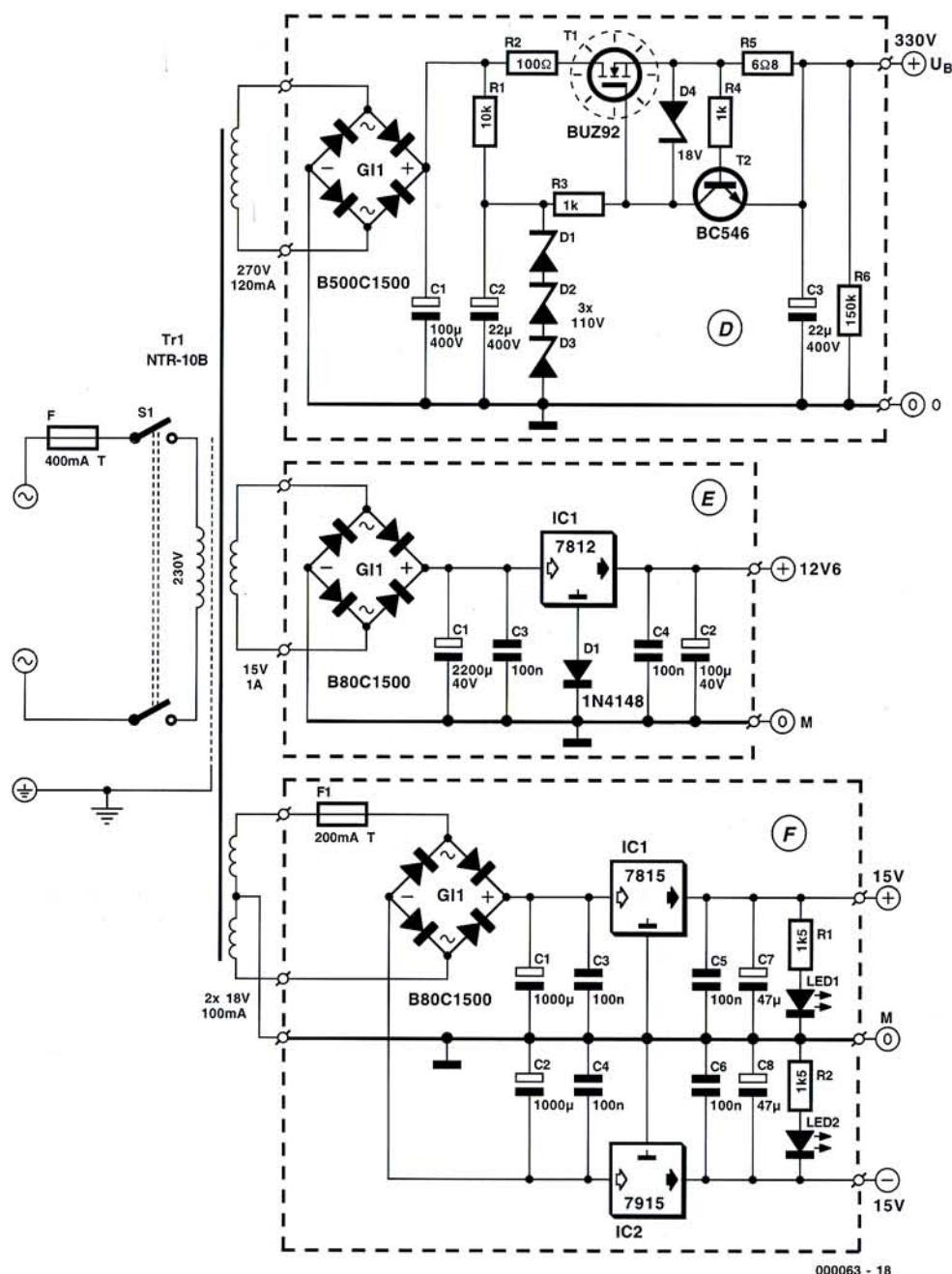


Figura 8. La fuente de alimentación es una combinación de una elevada tensión de alimentación, una alimentación de baja tensión y una tercera alimentación opcional.

Re (470  $\Omega$ ), debe quedar aproximadamente la misma, pero los valores individuales pueden ser modificados según se desee. Cuando el conmutador de silencio está en la posición media, el camino de la señal se interrumpe y la salida del preamplificador es nula.

La curva característica del potenciómetro de ajuste de volumen lineal, P1 (que dispone de un buen comportamiento en el ajuste debido a su linealidad), se modifica suavemente insertando la resistencia R1 entre su terminal más inferior y masa. Esto compensa el desequilibrio entre los dos canales en la zona inicial del ajuste de volumen, la cual está aumentada por el montaje del preamplificador. Por supuesto, con la configuración de componentes como la mostrada en el circuito, es imposible colocar el nivel de volumen totalmente a cero.

El potenciómetro P2, de control de balance, en combinación con las resistencias R4 y R5, tiene un rango de ajuste desde los + 3 dB hasta los - 4 dB. Este rango es el más adecuado para corregir el punto medio. Con los valores de los componentes indicados en el esquema y con las resistencias de 100 K en la placa de relés, en la posición central del control de balance la resistencia de entrada es de, aproximadamente, 2,2 K. Éste es un valor idóneo para todas las fuentes de señal modernas y es lo suficientemente bajo como para mantener unos niveles muy bajos de perturbación en la sensibilidad y en el ruido total.

## El amplificador

El módulo amplificador que se muestra en la Figura 5 produce una impresión familiar. La válvula V1a es la sección de un triodo de la ECL 86, equivalente a la mitad de una ECC 83. El punto de funcionamiento en continua está configurado justo por debajo de 1 mA por medio de la resistencia R2. La señal amplificada alcanza la sección del pentodo V1b a través del condensador C4. Ninguna sección de la válvula está conexcionada de manera convencional. El cátodo y la resistencia de la rejilla de fuente no están conectados directamente a masa, como suele ser habitual, sino que por el contrario, lo hacen a través



de las resistencias R12 y R3, respectivamente. Esto proporciona una realimentación negativa local para cada sección de la válvula, limitando que la válvula trabaje en los puntos de funcionamiento previamente definidos, de manera que no sea necesario usar válvulas seleccionadas con anterioridad.

La resistencia de carga de V1b está formada por el paralelo de R15 y R16 (cada una de ellas de 6,8 K y 4,5 W). Esto divide la no despreciable potencia de disipación de forma equitativa sobre el cuerpo de dos componentes. La señal está acoplada a través de dos condensadores de 22  $\mu$ F (C7 y C8), colocados en paralelo. Utilizando dos condensadores en lugar de un único condensador de 47  $\mu$ F dividimos a la mitad el ESR (effective series resonant resistance, es decir, resistencia resonante serie efectiva) del condensador de salida, lo cual beneficia la característica de transferencia en alta frecuencia del amplificador. La resistencia R13 protege contra cargas estáticas.

Para asegurar que el circuito tenga un comportamiento similar al que se ha definido, la señal de salida está acoplada a través de C5 y R4 en la realimentación negativa. La amplificación básica de V1a depende de la resistencia de carga de R6, la tensión de funcionamiento (tensión en extremos de C2) y de la circuitería del cátodo. Las resistencias R2 y R5 están conectadas en paralelo para señales de alterna (AC). Por lo tanto, la amplificación viene determinada por la relación entre la combinación paralela de las resistencias R2 y R5 con la resistencia R4. Cuanto más pequeña sea la resistencia R4, o mayor sea la resistencia R5, mayor será la ganancia. El condensador C5 separa las corrientes de AC y de DC, de manera que el punto de funcionamiento en continua (DC) de V1a no se desplace. La resistencia R2 no puede ser modificada para cambiar la ganancia, ya que esto podría desplazar el punto de funcionamiento en continua de un modo inaceptable.

La tensión de funcionamiento, UB, es de 330 V. Está desacoplada y filtrada por la resistencia R14 y el condensador C6, de manera que se evite el acoplamiento entre canales por medio de la tensión de alimentación. La tensión de alimentación es desa-

coplada posteriormente y filtrada para V1a por medio de R8 y C2. La resistencia R7 es una resistencia fuente que descarga la alta tensión del condensador electrolítico después de que la tensión de alimentación ha sido desconectada.

## Opciones

La resistencia de entrada R puede ser omitida, ya que los ajustes de balance y de volumen también disponen de cargas estáticas. Sin embargo, si el módulo amplificador se usa en cualquier otra aplicación, se puede utilizar cualquier valor deseado. La conexión indicada entre R9 y el ánodo de R1b solamente debe ser empleada si deseamos hacer funcionar el pentodo en modo "cuasitriodo". En este caso, la combinación de las resistencias R15 y R16 ya no es tan necesaria y R9, naturalmente, es redundante.

## Línea o auriculares

La utilización de la válvula ECL 86 como preamplificador tiene la ventaja adicional de que la sección del pentodo puede proporcionar 4 W de potencia de salida. Esta posibilidad puede aprovecharse para aumentar las prestaciones del equipo, conectando el conector de auricular de conmutación (K1) entre la salida del amplificador y la línea de salida. Cuando se insertan unos auriculares en este conector se inhabilitan automáticamente las líneas de salida. La sección del pentodo de la válvula ECL 86, que puede proporcionar una corriente relativamente grande, puede trabajar fácilmente con auriculares que tengan una impedancia superior a los 300  $\Omega$ , incluso con cable apantallado de una cierta longitud, sin degradación de la calidad del sonido. Los cables apantallados normales son totalmente aceptables para este propósito.

El trazo de circuito que se muestra en la Figura 6 también incluye dos relés, los cuales están controlados por el circuito de protección. Los dos resistencias dirigen las cargas estáticas a tierra.

## Protección incondicional

El circuito de protección que se muestra en la Figura 7 realiza varias

tareas al mismo tiempo. Antes de que el preamplificador esté conectado a tensión de alimentación, debe satisfacer tres condiciones.

Cuando el amplificador se enciende por primera vez, sus salidas son cortocircuitadas inicialmente por medio de los relés de salida. El temporizador de salida de IC1 (terminal 3), se mantiene a nivel bajo durante, aproximadamente, 100 s, tiempo durante el cual las válvulas deben calentarse adecuadamente y completar de forma adecuada todos los procesos de carga. Este retardo evita zumbidos, "gorgoteos", u otro tipo de sonidos similares que son generados por los altavoces mientras el preamplificador está calentándose. Al final de este retardo, la salidas del inversor IC2b coloca la entrada 2 de la puerta NAND de IC2a a nivel alto.

Si hay una cierta tensión de entrada presente en los terminales AC1 y AC2 (que están conectados directamente al filamento del bobinado), los diodos D1y D3 rectifican los semiciclos de la forma de onda AC de dicha señal de entrada, con lo que el condensador C4 se carga, por medio de R1, a la tensión de 12 V (limitado por D2). En esta situación, se aplica un nivel alto a la entrada 1 de IC2a.

La componente continua (DC) de las dos señales de salida es verificada por las conexiones DC1 y DC2. Sí, por ejemplo, hay una tensión DC presente en una salida, puede ser debido a que un condensador de acoplamiento se ha estropeado. Las componentes de AC son rectificadas por C2, el cual se descarga a través de la resistencia R7. Esta combinación también determina la constante de tiempo del circuito de control. Si aparece una tensión DC superior a 1,3 V, el transistor T1 comienza a conducir a través de D5 y R4. Esto coloca a la entrada 8 de la puerta IC2a a nivel bajo. Para asegurar que el circuito de control responderá incluso con valores muy bajos de componentes continuas (DC), se usa un diodo Schottky con una caída de tensión en sus extremos muy baja. El transistor T1 pasa de nuevo a su situación de corte sólo cuando no hay componente continua significativa en el circuito, con lo que la resistencia R9 coloca la entrada 8 de la puerta IC2a a nivel alto. La resistencia R13 asegura que el transistor T1 se mantiene en esta situación de corte de forma segura. El diodo D6 limita la máxima tensión aplicada a la base de T1, mientras que R4 y C5 proporciona un pequeño tiempo de retardo para que el circuito no responda inmediatamente a cualquier perturbación débil.

Sólo cuando estas tres condiciones han sido satisfechas, de manera que las tres entradas de la puerta AND están a nivel alto, el circuito de protección permite que los relés de salida puedan controlar al transistor T2 a través del inversor IC2c.



Cuando el transformador principal de red está desconectado, el nivel en la entrada 1 de la puerta pasa a nivel bajo casi inmediatamente. Esto provoca que los relés se desactiven inmediatamente, de manera que ninguna señal perturbadora pueda pasar al siguiente equipo mientras los condensadores del preamplificador están descargándose. El circuito de reset está formado por la resistencia R2, el diodo D4 y el condensador C1, reseteando también el temporizador IC1 después de una breve interrupción de la alimentación de red. De este modo se asegura que el tiempo de retardo se complete en cada momento. El tiempo de retardo se puede cambiar fácilmente modificando el valor de la resistencia R10 y del condensador C6. El tiempo es igual a  $1,1 \times RC$ . El circuito de protección está alimentado a partir de la tensión de filamento de la fuente de alimentación, que proporciona una tensión de 12,6 V.

## Un transformador, tres fuentes de alimentación

Una buena fuente de alimentación es esencial para el buen funcionamiento del preamplificador. Como el amplificador consume una corriente relativamente pequeña, es posible construir una fuente de alimentación económica, estabilizada y filtrada de todo tipo de ruidos, utilizando semiconductores modernos. La Figura 8 muestra el esquema eléctrico del circuito de la fuente de alimentación completa. Esta fuente también se puede construir usando distintas placas de circuito impreso independientes, las cuales están indicadas por cuadros con líneas discontinuas.

El preamplificador necesita una alta tensión para el funcionamiento de sus válvulas, además de una tensión continua baja para los filamentos, los relés y el circuito de protección. Estas tensiones, además de otras más, son proporcionadas por el único transformador de red (NTR 10B), que está protegido por un fusible de fundido lento de 0,4 A en el primario del mismo. Este transformador está construido utilizando láminas de acero con un granulado de 0,35 mm, con una dispersión y pérdidas especialmente bajas. Este tipo de transformador se usa normalmente como transformador de acoplamiento de baja frecuencia de alta calidad. Para su construcción se ha utilizado una técnica de bobinado muy ordenada así como una impregnación al vacío (algo que no es posible realizar en los transformadores toroidales), que proporciona una buena estabilidad en el tiempo y una resistencia a la corrosión. La resina de impregnación penetra en el bobinado y se fija en cada

espira individual. En cuanto a la seguridad eléctrica, ésta viene proporcionada por un punto de ruptura de 4.000 V entre los bobinados de primario y secundario, y una malla estática que está conectada al terminal de protección de tierra. Obviamente, no podremos encontrar este tipo de transformadores de alta calidad en cualquier supermercado de electrónica. Tan sólo está disponible en la casa Experience Electronics, la firma autora de este artículo.

En la parte superior del esquema eléctrico podemos ver la sección de alta tensión. Este circuito filtra la tensión de zumbido a un nivel que está por debajo del nivel intrínseco de ruido. La resistencia R1 y los diodos D1, D2 y D3 proporcionan una buena tensión de referencia con un valor aproximado a los 330 V. El transistor regulador T1 es un V-FET de alta potencia (del tipo BUZ 92), con un encapsulado del tipo TO-220. Esto permite que la fuente de alimentación de alta tensión pueda ser construida de un modo compacto, utilizando un pequeño radiador de calor. El radiador está montado sobre la placa de circuito impreso, dejando unos terminales muy cortos en el camino de la alta tensión. Las resistencias R4 y R5 y el transistor T2 proporcionan una limitación de corriente necesaria. Con los valores de los componentes indicados en el esquema, este límite de corriente está fijado en unos 90 mA. La resistencia R6 descarga los condensadores electrolíticos después de que la tensión de alimentación ha sido retirada. El diodo zéner D4 limita la tensión de puerta de T1, la cual no debe exceder de 20 V.

Para evitar las tensiones de zumbido los filamentos están alimentados por una tensión continua (DC). La afirmación que frecuentemente se escucha de que usar una corriente continua para los filamentos daña las válvulas, es simplemente una tontería. Todo lo que tenemos que hacer es conseguir que los filamentos alcancen una temperatura particular, de manera que el cátodo pueda emitir suficientes electrones. Cuando se ha conseguido esta temperatura es indistinto utilizar una corriente alterna (AC) o una corriente continua (DC). El valor poco corriente de 6,3 V para la tensión de filamento, pro-

viene de los primeros días de vida de la tecnología de las válvulas, cuando los filamentos estaban alimentados por cuatro pilas de carbón-zinc. Como una pila nueva tiene una tensión final de más de 1,5 V, se ha elegido el margen de 0,3 V para evitar que los filamentos de las válvulas muy caras lleguen a quemarse de forma prematura.

Cada uno de los dos filamentos de la válvula ECL 86 consume 0,66 A a 6,3 V. Para minimizar la pérdida en el circuito del filamento se han conectado dos filamentos en serie. Un regulador de tensión de 12 V conectado a masa por medio de un diodo 1N4148 forma una sencilla pero buena fuente de alimentación de 12,6 V, para los filamentos. Los relés para el selector de entrada están también alimentados por esta tensión de alimentación. La lámina de montaje de aluminio se emplea como radiador para el regulador de tensión, el cual debe ser montado utilizando un aislante.

En la parte inferior del esquema eléctrico podemos ver una tercera fuente de alimentación que proporciona una tensión simétrica de  $\pm 15$  V. Esta tensión no es necesaria, es opcional. Puede ser utilizada para alimentar dispositivos externos tales como un preamplificador de ecualización, a partir de una tensión de alimentación sin toma de tierra. Si una alimentación de este tipo ya está presente en el preamplificador nos ahorraremos el coste del adaptador de red y del cableado asociado, y del equipo externo que puede ser encendido y apagado al mismo tiempo que el preamplificador. El soporte de montaje de aluminio también se utiliza como radiador para esta fuente de alimentación y, como sucedía con el anterior, también debe estar aislado. La tensión de alimentación tiene una protección adicional en la forma de dos fusibles en los terminales del transformador.

(000063-1)

*La segunda parte de este artículo incluirá la placa de circuito impreso y la distribución de componentes, la lista de componentes, una información precisa del montaje del proyecto y, por supuesto, los datos de las prestaciones del mismo.*



# Lector de tarjetas magnéticas

## Localiza las pistas ISO

Por Karo Bauer

Las tarjetas de crédito, las de eurocheque, otros tipos de tarjetas bancarias y las tarjetas para tiques de aparcamiento disponen de una banda magnética, aunque algunas de ellas contengan un circuito integrado inteligente. Este artículo describe cómo podemos leer y descodificar los contenidos de estas tiras magnéticas.



Nuestro proyecto está dividido en tres partes: un lector de tarjetas de tira magnética para "reproducir" las pistas de datos, una interfaz que conecta el lector de tarjetas con el puerto serie de un PC y, por último, un programa que corre bajo Windows para descodificar, mostrar y gestionar los datos leídos en las tarjetas.

### Lector de banda magnética

Para leer las tarjetas se utiliza un lector de banda magnética comercial y estándar. Con este dispositivo la tarjeta se debe pasar de forma manual a través de la ranura donde está situada la cabeza lectora. En principio, este dispositivo trabaja exactamente de la misma manera en que lo hace cualquier grabador de datos de soporte magnético, con la única diferencia de que la "cinta" sólo tiene algunos centímetros de longitud y está pegada sobre la tarjeta. De hecho, si deseamos realizar nuestra propia tarjeta podemos cortar una longitud adecuada de cinta magnética de una casete normal (una cinta de vídeo VHS con el ancho adecuado podría servir) y pegarla a una tarjeta de plástico. Sin embargo, en este caso también necesitaremos un grabador de tarjeta magnética, o buscar uno en un establecimiento de componentes electrónicos. Este tipo de dispositivos normalmente sólo están disponibles a precios "profe-



## Codificación del estándar ISO de tarjetas de banda magnética

En las pistas magnéticas los bits se graban utilizando el método bifase Aiken. La cabeza grabadora está controlada por una señal de pulso. La dirección de la corriente a través de la bobina de la cabeza cambia cada vez que lo hace la polaridad de la señal (en cada transición). Esto hace que también se modifique la dirección de la magnetización de la cinta. Cada bit se escribe en una "célula de bit", que no es más que un segmento de la cinta en la que un nivel lógico "0" está representado por un único cambio en la polaridad magnética, mientras que un nivel lógico "1" viene representado por dos cambios en la polaridad magnética. Esto significa que se utiliza un único pulso para escribir un "0", mientras que son necesarios un par de pulsos para escribir un "1". Los pulsos para un "1" tienen la mitad de la duración del pulso para un "0". La célula de bit, que tiene una frecuencia para la señal "0" y para la señal "1", tiene exactamente dos veces esta frecuencia. Este sencillo método de grabación tiene la ventaja de que se puede generar muy fácilmente una señal de reloj de lectura a partir de la señal de datos leída, de manera que los bits pueden ser decodificados independientemente de la velocidad de lectura. Un "1" siempre tiene dos veces la frecuencia de un "0", independientemente de la velocidad a la que pasemos la tarjeta frente a la cabeza lectora.

El estándar ANSI/ISO (ISO 3554) se utiliza preferentemente para grabar y codificar los datos en las tarjetas de tira magnética. De acuerdo con este estándar, en la tira magnética se pueden grabar tres pistas, cada una de las cuales tiene 2,8 mm (0,11 pulgadas) de ancho. Si mantenemos la tarjeta de manera que la tira magnética esté horizontal y en la parte inferior de la tarjeta, la pista tres se corresponde con la parte superior de la tira magnética, la pista dos está en la mitad de dicha tira y la pista uno en la parte inferior. Si miramos en las pistas, los datos son leídos desde la izquierda hacia la derecha, justo como las líneas de texto de una carta. De acuerdo con el estándar ISO, cada pista dispone de su propio método de codificación y uso específico, tal y como se muestra a continuación:

Pista 1: 210 bpi, 7 bits alfanuméricos; 79 caracteres.

Pista 2: 75 bpi, 5 bits BCD; 40 caracteres.

Pista 3: 210 bpi, 5 bits BCD; 107 caracteres.

Esto significa que la pista uno es la única pista con texto codificado (como puede ser el nombre del poseedor de la tarjeta). La codificación de los datos en la pista uno utiliza el formato de datos ANSI/ISO ALPHA, que también es denominado formato ISO de 7 bits, de forma más corta. Para las pistas dos y tres se emplea el formato de datos ANSI/ISO BCD (formato ISO de 5 bits) para la codificación.

El formato ISO de 7 bits abarca 64 caracteres diferentes, utilizando 6 bits por carácter. El bit menos significativo (LSB) es el primero en llegar y, por lo tanto, el primero en ser leído, mientras que el bit sexto es el bit más significativo (MSB), siendo el bit 7 el de paridad impar. De los 64 caracteres codificados, 43 son caracteres alfanuméricos, tres son caracteres de configuración (carácter de inicio, carácter separador y carácter de fin), y los 18 caracteres restantes son utilizados como caracteres de control y especiales.

El formato ISO de 5 bits utiliza los cuatro primeros bits para codificar los 16 caracteres diferentes, mientras que el quinto bit es de nuevo el bit de paridad impar. El primer bit es el LSB, el cual es el primero en ser leído. De los 16 caracteres restantes, 10 son numéricos (los números del 0 al 9), 3 son de nuevo caracteres de configuración y los 3 restantes son caracteres de control.

La grabación de los datos en la pista de la tira magnética siempre se inicia con una serie de ceros lógicos ("0" bit de célula), de manera que podamos sincronizar la señal de reloj para la decodificación. Un carácter de inicio marca el principio del dato actual, de manera que el circuito de decodificación del dispositivo lector comienza en el momento preciso, contando los bits en grupos de 5 ó 7 durante el tiempo que dura la decodificación. Al final de la serie de bits de datos almacenados en la cinta magnética, está presente el carácter de fin y está seguido por un carácter LRC. El carácter "LRC" se transmite para "verificar una redundancia longitudinal", la cual consiste en una verificación de la paridad de bits de la suma de todos los bits de datos de los caracteres precedentes. Esta "paridad longitudinal" permite detectar un error doble de bit en un carácter. Esto no es posible con los bits de paridad par, ya que dos bits de error dentro de un único carácter hacen balancear el bit de paridad de modo que no puedan ser detectados.

sionales" (bastante caros), mientras que los lectores de cinta magnética los podemos encontrar a partir de unas 5.000 pesetas.

Incluso el lector de cinta magnética más sencillo contiene una pequeña placa de circuito impreso con la electrónica necesaria para la reproducción de dicha cinta (amplificador y conformador de pulsos), proporcionando un procesamiento total de las señales TTL de su salida. De hecho, existen tres señales para cada pista que debe ser leída, tal y como se muestra en los diagramas de las formas de onda que se presentan en la Figura 1. Así, tenemos la señal de reloj, la señal de datos y la señal de ready (preparado). En el primer diagrama podemos ver la señal ready (CLS) y el final del proceso de lectura cuando se introduce la tarjeta en la ranura del lector. El punto final (cuando la señal CLS vuelve a su nivel alto) se retrasa durante 50 ms desde que se produjo el último pulso de reloj. El segundo diagrama muestra la relación existente entre la señal de reloj (RCP) y la señal de datos (RDP). El valor de la señal de datos (1 ó 0) se muestrea en el flanco negativo de la señal de reloj. La señal de datos se obtiene en forma invertida, de modo que un nivel bajo en el momento del muestreo significa un "1", mientras que un nivel alto significa un "0". La letra "g" que marca el punto de muestreo en el diagrama equivale a "bueno". En el diagrama también pueden verse las especificaciones de la duración de los pulsos para la señal de reloj y la señal de datos, de modo que se establece el mínimo retraso entre los flancos de la señal de reloj (niveles de transición) y el momento del muestreo.

Para este proyecto se ha utilizado un lector de banda magnética de la casa Hopt & Schuler. Este lector se distingue por su amplio rango de temperatura de funcionamiento (desde -20 °C hasta +60 °C) y una construcción mecánica robusta. El fabricante especifica un tiempo de vida útil de 300.000 operaciones de lectura y 1.000 operaciones para una tarjeta de banda magnética individual. La velocidad de pasada de la tarjeta está en el rango entre los 10 hasta los 1.000 mm/s. El lector se puede conseguir en versiones de una, dos y tres pistas, con la situación de las pistas de acuerdo con la ISO estándar (ver el cuadro de texto



correspondiente). El lector dispone de un conector para conexionar una lógica de verificación (en nuestro caso, el interfaz). Este conector tiene cinco terminales para la versión de una pista, nueve terminales para la versión de dos pistas y doce terminales para la versión de tres pistas. La placa del circuito interfaz disponer de tiras de conectores para las tres versiones. Sin embargo, en nuestro prototipo tan sólo se ha utilizado la versión de una pista para realizar pruebas, ya que sólo hemos podido conseguir este modelo de tarjeta.

## Ajuste de pistas

El lector de una pista dispone de la opción para trabajar con la ISO de tres pistas. Para ello el fabricante ha

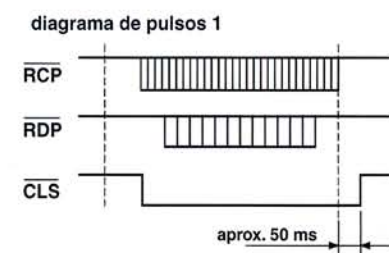
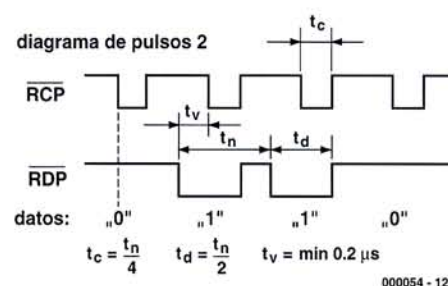


Figura 1. La salida del módulo lector proporciona tres señales, para cada una de las pistas leídas. Esto se muestra en dos diagramas de formas de onda.



de una pista. Si tan sólo queremos leer de forma fija una pista en particular, lo único que tenemos que hacer es ajustar la posición de la cabeza lectora una vez. Si, por el contrario, necesitamos frecuentemente

tener que realizar ninguna modificación en el interior del mismo.

## Interfaz

En la Figura 3 se muestra el esquema eléctrico del circuito interfaz. Aparte del regulador de tensión, dicho circuito está formado por tan sólo dos circuitos integrados: un microcontrolador y un MAX 232. El microcontrolador convierte las señales de datos y de reloj provenientes del lector de tarjetas en una señal de datos serie que se envía al PC, encargándose de controlar también las comunicaciones sobre el interfaz serie. Como es normal, el MAX 232 convierte los niveles de tensión entre TTL y RS 232 en ambas direcciones.

Las tres tiras de conectores independientes pueden verse en el esquema eléctrico y en la placa del circuito impreso. Como se ha mencionado anteriormente, este lector ha sido concebido para usarlo en las tres diferentes versiones del lector de tarjetas magnéticas de la casa Hopt & Schuler. El conector de 5 ter-

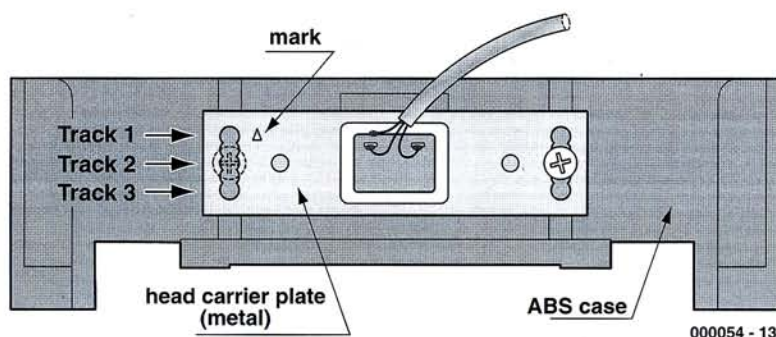


Figura 2. Con el lector de pista uno, la posición de la pista se puede cambiar volviendo a colocar la cabeza lectora que porta la lámina.

dispuesto de la opción de ajustar la posición de la lámina que sujeta la cabeza lectora, con lo que conseguimos ajustar la posición de la pista. En la Figura 2 podemos ver esto de manera más esquemática.

El lector viene de fábrica con la cabeza lectora en la posición más elevada, lo mismo que sucede con la lámina base. Esto se corresponde con la ISO de tres pistas. La lámina que sujeta la cabeza lectora puede configurarse en cinco posiciones diferentes utilizando dos tornillos. Sólo las posiciones superior, intermedia e inferior son importantes desde el punto de vista de la posición de las pistas ISO. La posición más elevada se corresponde a la ISO de tres pistas, la posición intermedia a la ISO de dos pistas y la posición más inferior a la ISO

de leer diferentes tipos de pistas, este tipo de "configuración" se convierte en un inconveniente, ya que la caja del lector debe ser abierta y cerrada cada vez que tengamos esta necesidad. Sin embargo, existe una solución práctica a este problema. Simplemente tenemos que dejar la cabeza lectora en la posición superior, tal y como la suministra el fabricante, y modificar la lámina base que guía la tarjeta magnética. Podemos conseguir este efecto colocando una o dos tiras de, aproximadamente, 4 mm de espesor, en el fondo de la ranura del lector. Estas tiras elevarán la posición de la tarjeta magnética cuando pase por el lector, en 4 mm (para dos pistas) u 8 mm (para dos pista). Esto permite configurar el lector para los tres modelos de pistas sin

## Tabla I

### Configuración de puentes

#### Lector de tarjetas de una pista: puente K2 instalado

Pista	puente instalado
1	1-2 y 7-8
2	3-4 y 9-10
3	5-6 y 11-12

#### Lector de tarjetas de dos pistas: puente K3 instalado

Pista	puente instalado
1	1-2 y 5-6
2	3-4 y 7-8

No se necesitan puentes para los lectores de tarjetas de tres pistas.



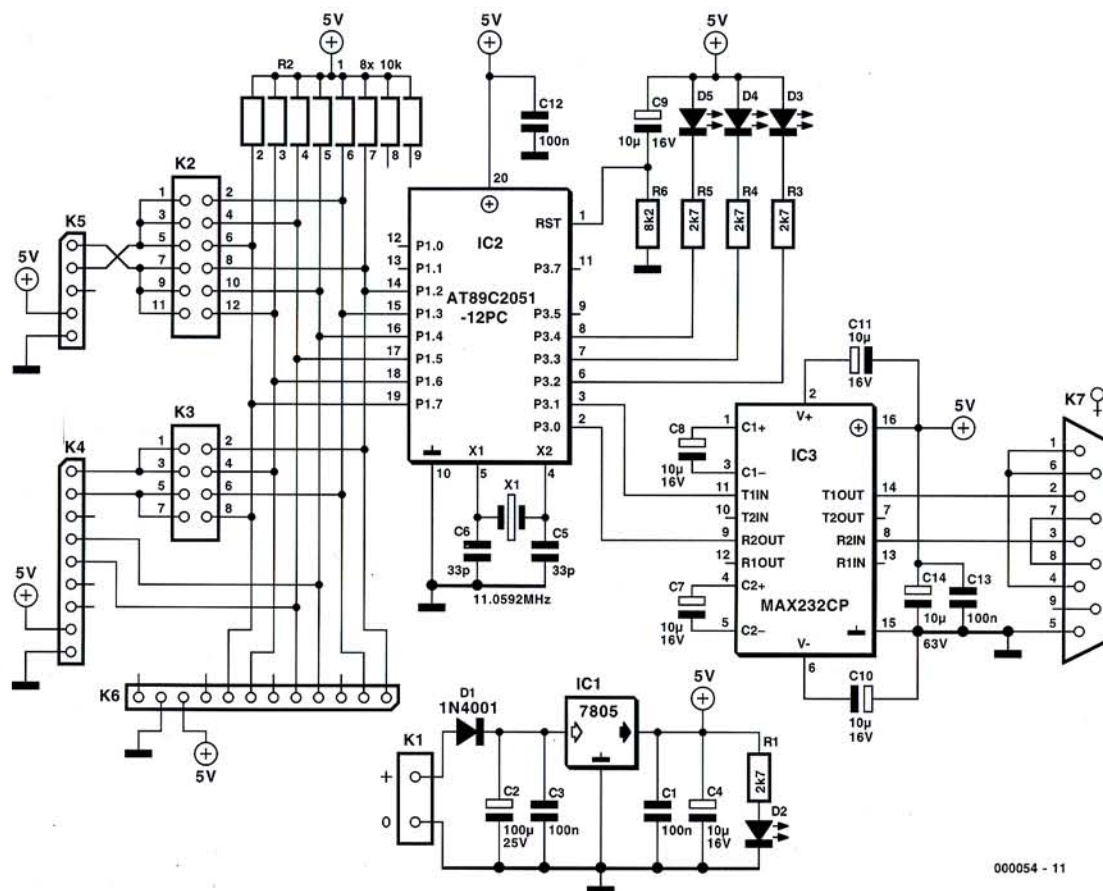


Figura 3. Esquema eléctrico del circuito interfaz que conecta la tarjeta lectora al puerto serie de un PC.

minales, K5, está preparado para utilizarlo con el lector de una pista descrito anteriormente. El circuito puede configurarse para la versión del lector de tarjetas magnéticas que se usan actualmente, por medio de los puentes colocados en los bloques K2 y K3, tal y como se indica en la Tabla 1.

No hay nada nuevo que decir sobre el montaje de la placa de circuito impreso de una sola cara que se muestra en la Figura 4. Lo único sobre lo que siempre insistiremos será en que debemos inspeccionar la placa después de ensamblar todos los componentes, para asegurarnos que todos los puentes con hilos han sido realizados, que todos los diodos y los condensadores electrolíticos se han montado con su polaridad correcta y que todos los circuitos integrados están soldados (o insertado en sus zócalos) en la posición correcta.

Un punto importante es el uso de un conector tipo Sub-D para K7. La experiencia del departamento de diseño de Elektor nos dice que la mayoría de los problemas encontrados en la conexión entre un proyecto de Elektor y el puerto serie de un PC es que la persona que realiza el montaje ha utilizado un conector Sub-D con terminales macho en

lugar de un conector Sub-D con terminales hembra, de manera que el cable es inadecuado.

Como fuente de alimentación para el circuito interfaz se puede utilizar un adaptador de tensión de red no estabilizado de 9 V, que sea capaz de proporcionar una corriente de unos 100 mA.

## Funcionamiento

Cuando se enciende el circuito, se ilumina el diodo LED D2. Los diodos LEDs indicadores de las tres pistas (D3, D4 y D5) se encienden de forma alternativa como una luz que "se desplaza", durante toda la fase de inicialización del circuito. Una vez terminada la fase de inicialización, sólo el diodo D5 se mantiene iluminado, lo cual nos indica que hemos seleccionado la pista tres. Como podemos ver en la Figura 5, el programa de PC que corre bajo Windows, Magread.exe, también arranca con la configuración de la pista tres seleccionada por

defecto. Podemos seleccionar cualquiera de las tres pistas de la tarjeta activando la pestaña correspondiente a la tarjeta "ISO track 1", "ISO track 2" o "ISO track 3". Los diodos LED de la tarjeta interfaz irán cambiando a medida que vamos seleccionando la pista correspondiente. Cuando se selecciona una nueva pista, el formato de la palabra utilizada se cambia automáticamente al valor asignado por la norma ISO (5 ó 7 bits). Sin embargo, podemos cambiar entre una codificación de 5 bits y 7 bits para cualquier pista.

El resto del funcionamiento del programa es bastante sencillo. Las dos entradas disponibles bajo la opción de menú "Extra" proporcionan la conveniente visualización de los datos para el tipo de tarjeta bancaria o eurocheque, o para una tarjeta de crédito normal. Esto se realiza como sigue: con una tarjeta bancaria o eurocheque, primero se lee la pista 3 ISO. A continuación pulsamos la tecla de función F5 para mostrar los



## LISTA DE MATERIALES DEL CONTROLADOR

### Resistencias:

R1, R3, R4, R5 = 2k7

R2 = 8 x 10k, array de resistencias

R6 = 8k2

### Condensadores:

C1, C3, C12, C13 = 100nF

C2 = 100µF electrolítico, 25 V, radial

C4, C7-C11, C14 = 10µF electrolítico, 16 V, radial

C5, C6 = 33pF

### Semiconductores:

D1 = 1N4001

D2, D3 = Diodo LED rojo, de 3 mm y de baja corriente

D4 = Diodo LED amarillo, de 3 mm y de baja corriente

D5 = Diodo LED verde, de 3 mm y de baja corriente

IC1 = 7805

IC2 = AT89C2051-12PC (programado, con código de pedido N°: 000054-41)

IC3 = MAX232CP

### Varios:

K1 = Bloque de conector de 2 terminales para PCB, con huella de 5 mm

K2 = Conector "header" de 12 terminales macho DIL, para puentes

K3 = Conector "header" de 8 terminales macho DIL, para puentes

K4 = Conector "header" de 9 terminales macho SIL

K5 = Conector "header" de 5 terminales macho SIL

K6 = Conector "header" de 12 terminales macho SIL

K7 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra, en ángulo recto, para montaje en placa de circuito impreso (PCB)

X1 = Cristal de 11.0592 MHz

Placa de circuito impreso disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con Código de pedido N°: 000054-11

Disquete de 3,5" con programa, disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con Código de pedido N°: 000054-11

Lector de tarjeta magnética, como por ejemplo Hopt & Schuler, modelo 832 - 01320000000 (código de pedido 165328-33), ver texto

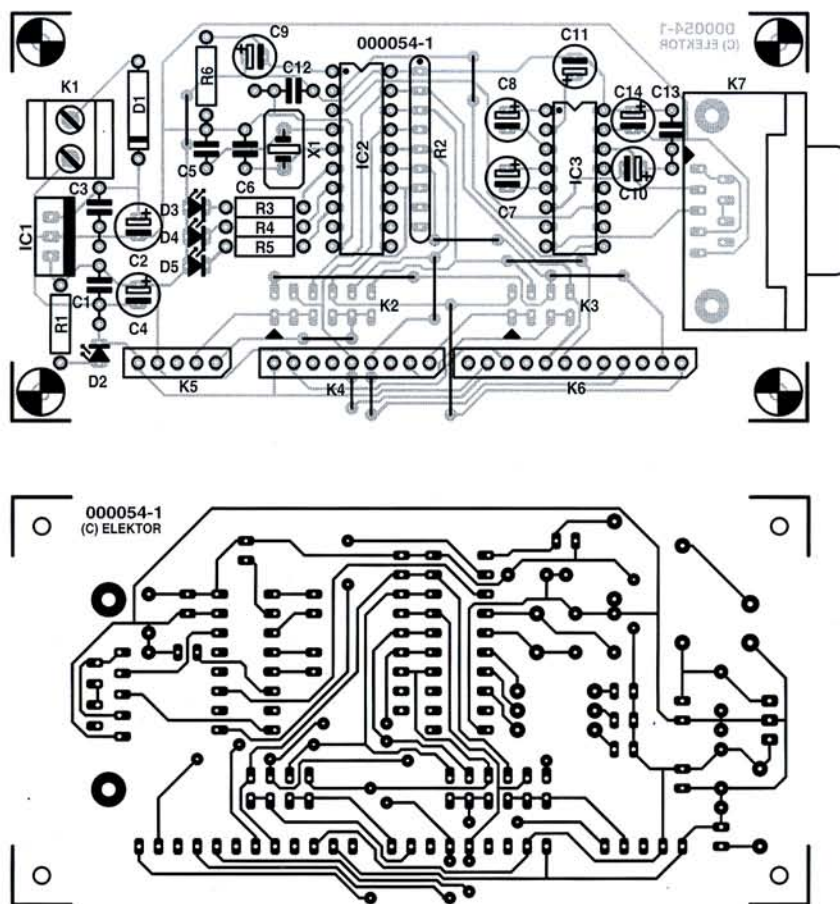


Figura 4. Serigrafía de la distribución de pistas y componentes de la placa de circuito impreso de una sola cara de nuestro proyecto.

datos de la tarjeta (código de salida del banco, número de cuenta, fecha de caducidad de la tarjeta, etc.) en una ventana diferente. Con una tarjeta de crédito normal se lee primero la pista 1 ISO y a continuación, pulsamos la tecla de función F6 para ver los datos de la tarjeta (número de la tarjeta, nombre del propietario y fecha de caducidad) en una ventana diferente.

Utilizando la opción de menú "Configuration" (Configuración), podemos seleccionar el puerto "Com" de comunicaciones (Com Port Setup), el retardo de descodificación (Decode Delay) y el idioma para utilizar en el programa (Alemán o Inglés). El retardo de descodificación configura el tiempo entre el inicio de la lectura y el inicio de la descodificación, el cual depende del tipo de PC utilizado. La selección más estándar es 2.500 ms (2,5 s), que es válida para un 486 a 33 MHz y superiores. Si el dato no ha sido correctamente descodificado (tal y como se

indica en el correspondiente mensaje de error), deberemos incrementar el retardo de descodificación.

El programa muestra los datos originales, que han sido recibidos en forma de trama de bits provenientes de lector de tarjeta magnética, en la ventana de control de la parte superior, y los datos descodificados (en formato ASCII) en la ventana de la parte inferior. También podemos comenzar a descodificar el mensaje pulsando el ratón sobre el icono que contiene el candado, en la parte inferior de la

### Contenido del disquete del proyecto # 000054-11

MAGREAD	EXE	programa de Windows
MAGREAD	HEX	Fichero hexadecimal
MAGREAD	ASM	fichero ensamblador
INFO	TXT	fichero de texto
COPYRIGHT	TXT	fichero de texto
CONTENTS	TXT	fichero de texto



ventana de control. La Figura 6 nos presenta cómo se muestran los datos provenientes de la tarjetas de crédito (son datos ficticios para protección de la privacidad). Comenzando por la izquierda, los dos primeros caracteres son los caracteres de inicio. Estos están seguidos por los 16 dígitos del número de la tarjeta, seguidos por el símbolo "^" como separador. A continuación vienen el apellido y el nombre del dueño de la tarjeta, el período de uso y el título de la misma. Los cuatro primeros caracteres después del siguiente separador indican la fecha de caducidad de la tarjeta (en este caso "9711", que significa 11/97). Los siguientes caracteres representan un código encriptado para la firma de la tarjeta de crédito, la cual permite que un lector de tarjeta de crédito fuera de línea pueda verificar el número de la tarjeta.

Los iconos de control de la parte inferior izquierda (Salvar y Abrir para los datos originales y los datos descodificados) nos permiten salvar y volver a presentar la información que tenemos en pantalla.

## Conclusión

Como ya se ha señalado anteriormente, el circuito interfaz dispone de un autotest inmediatamente después del encendido del equipo. Esto se indica de forma visual por medio de un desplazamiento cíclico del encendido de los diodos LEDs indicadores de la selección de pista ISO. Esto debe mantenerse en estas condiciones durante un pequeño tiempo, si no sucede así tendremos que verificar el circuito en busca de un posible fallo en el mismo (componentes defectuosos o errores de montaje). Cuando el circuito funciona correctamente envía un mensaje de inicio hacia el PC por medio del interfaz serie, una vez que la alimentación ha sido conectada.

A continuación exponemos algunas situaciones de fallo y la manera de corregirlas:

*Fallo: no aparece ningún dato sobre la tarjeta magnética.*

1. Verificar la configuración del puerto COM utilizado.
2. Buscar un posible fallo en el cable del interfaz serie.
3. Buscar posibles fallos en la placa del circuito.

*Fallo: en el PC sólo aparecen datos erróneos o corruptos.*

1. La tarjeta de crédito no ha pasado apropiadamente por el lector.
2. El PC (o su placa de interfaz serie) no puede

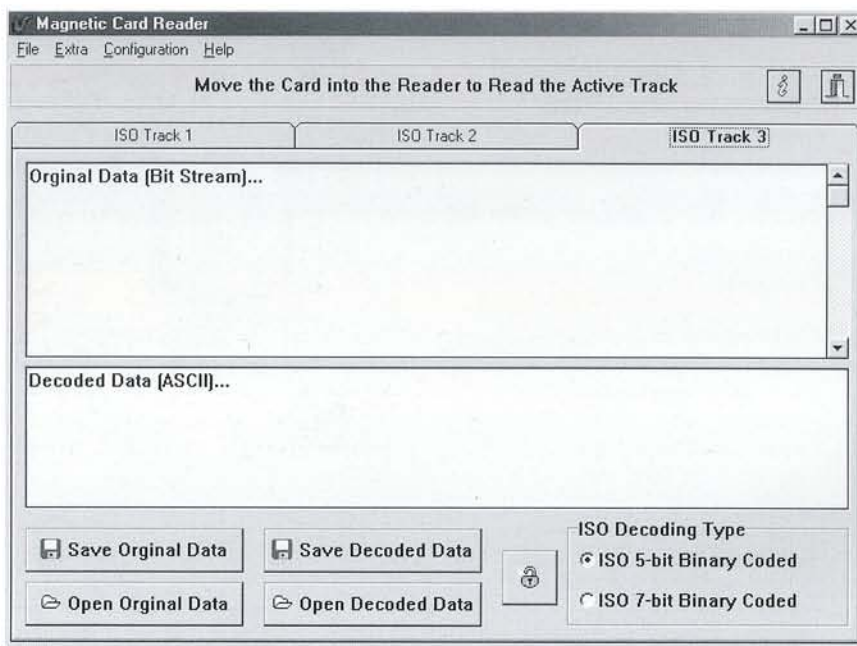


Figura 5. Interfaz de usuario del programa decodificador.

trabajar con una velocidad de 57.600 baudios. Utilizar una tarjeta interfaz diferente (con una UART 16550) u otro PC.

3. Fallos en la placa del circuito.

*Fallo: se muestra el mensaje de error "Decoding Error!, Start Sentinel not Found"*

1. La tarjeta no ha pasado correctamente por el lector.

2. Se ha pasado la tarjeta de crédito en sentido contrario (¡atención a la flecha del lector!).

3. El tiempo entre el inicio de la lectura y el inicio de la decodificación es demasiado corto. Cambiar el retardo de decodificación (menú Configuration) del valor estándar de 2.500 ms a un tiempo más elevado.

- 4 El mensaje de inicio procedente del circuito se ha transferido al PC.

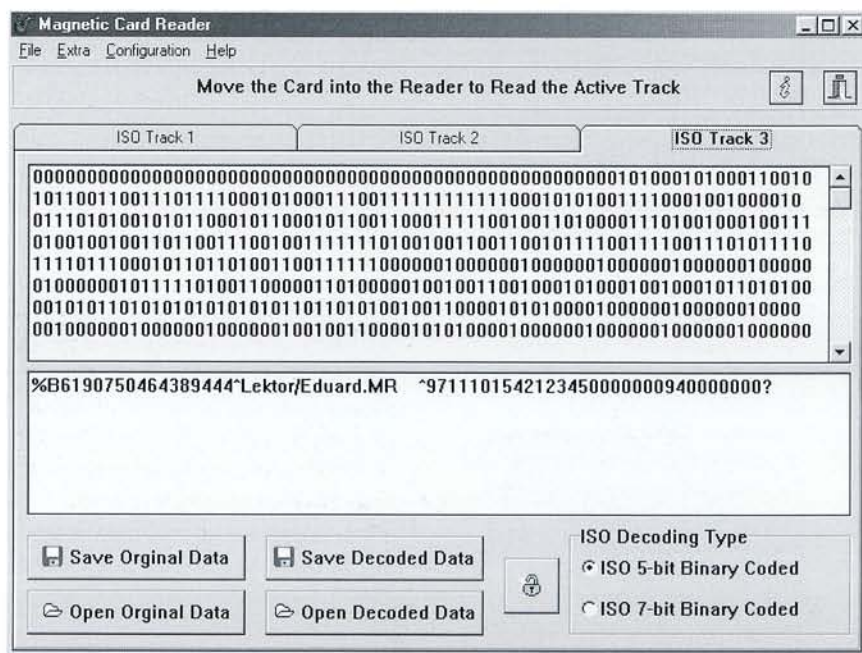


Figura 6. Ejemplo de datos descodificados para una tarjeta de crédito ficticia.



**Direcciones de Internet:**  
Información sobre tarjetas de tira magnética:

[www.paulmax.eng.net/indexmag.html](http://www.paulmax.eng.net/indexmag.html)  
Los lectores de barrido se pueden

pedir al fabricante ([www.Hopt-Schuler.com](http://www.Hopt-Schuler.com)) y en [www.conrad.de](http://www.conrad.de)

(000054-1)

## El programa

A continuación explicaremos cómo el lector de tarjetas de tira magnética realiza la lectura de los datos almacenados. El programa almacenado en los componentes del circuito esperan durante un lazo infinito la introducción de una tarjeta en la ranura del lector. Tan pronto como la señal de reloj de salida del módulo lector (que funciona con lógica negativa), pasa a nivel bajo, el programa almacenado en el microcontrolador AT 89C2051, de la casa Atmel, verifica si la señal del dato de salida proveniente del lector tiene un nivel alto (que se corresponde con un dato lógico "0"), o un nivel bajo (que se corresponde con un dato lógico "1"). De acuerdo con el nivel que el microcontrolador ha encontrado, él envía un "0" o un "1" a través del interfaz serie, el cual funciona a una velocidad de 57.600 baudios, con 1 bit de paro y sin paridad.

Después de que el microcontrolador programado ha enviado un "0" o un "1" a través del interfaz serie, espera a que se produzca el siguiente nivel bajo de la señal de reloj. El dato es obtenido como texto "claro" (sin cifrar), lo que significa que puede mostrarse utilizando un programa de emulación de terminal con la configuración de interfaz anteriormente mencionada. La trama de datos podría aparecer en el programa de terminal, por ejemplo, como se muestra a continuación:

```
000011010000110000010001100100100101010110111100000101001111111
```

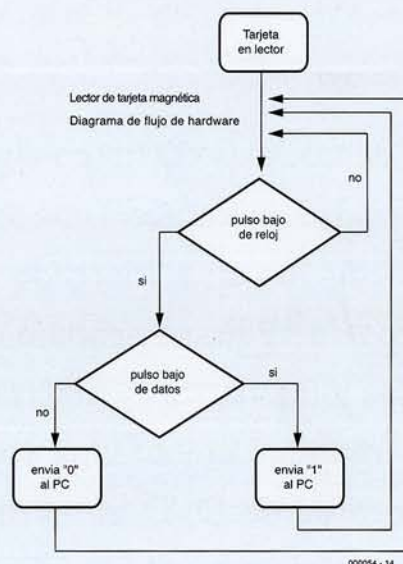
(Esto puede ser traducido como "S0123456789E", donde "S" = al carácter de inicio y "E" = a carácter de fin). Ésta es la "línea" de datos que es transferida desde el circuito interfaz hacia el PC. Estos datos son evaluados por el programa que se ejecuta en el PC. Como el circuito interfaz envía sólo la línea de datos hacia el PC, el dato puede usarse en programas que hayan sido desarrollados por nosotros mismos, y el equipo también puede emplearse para la codificación de tarjetas magnéticas especiales que no cumplen con la norma ISO.

El programa almacenado en el interfaz lee la trama de datos cuando la tarjeta pasa a través de la ranura del lector. El programa de descodificación comienza a evaluar la línea de datos después de un cierto tiempo de retardo ajustable por programa, retardo que necesita el programa para permitir leer completamente el buffer serie de un solo intento. El programa de descodificación puede trabajar con datos de tarjetas magnéticas codificados con la norma ISO de 5 bits y de 7 bits.

El dato es descodificado de la siguiente manera: una rutina del programa busca el carácter de inicio en la línea de datos recibida; éste es el carácter "11010" para los datos ISO de 5 bits, o el "101001" para los datos ISO de 7 bits. Una vez que este carácter ha sido encontrado, una rutina del programa lee y descodifica los 5 ó 7 caracteres siguientes. A continuación pueden ver un extracto del listado del fichero fuente para la descodificación de datos ISO de 5 bits:

```
function ISODecode_5bit_Coded(InputStr: String): String;
begin
  ISODecode_5bit_Coded := '?';
  if InputStr = '00001' then ISODecode_5bit_Coded := '0';
  if InputStr = '10000' then ISODecode_5bit_Coded := '1';
  .....
  if InputStr = '10011' then ISODecode_5bit_Coded := '9';
  if InputStr = '11010' then ISODecode_5bit_Coded := 'S'; {start character}
  if InputStr = '00111' then ISODecode_5bit_Coded := '<'; {control}
  if InputStr = '10110' then ISODecode_5bit_Coded := '='; {control character}
  if InputStr = '01110' then ISODecode_5bit_Coded := '>'; {control}
  if InputStr = '11111' then ISODecode_5bit_Coded := 'E'; {end character}
end;
```

Como, de acuerdo con el estándar ISO, sólo los caracteres de control y numéricos están presentes en las pistas dos y tres, la descodificación de 5 bits es suficiente para estas pistas. La pista uno contiene caracteres de control, numéricos y alfanuméricos, por lo que es necesario realizar una descodificación de 7 bits.



000054 - 14



# DVD:el Mega-almacenador

con un gran futuro

Por Harry Baggen

Después de que el DVD (disco digital versátil), un matrimonio entre el CD de super densidad de Toshiba/Time Warner y el CD multimedia de Sony/Philips, fuera introducido en el Mercado de Consumibles Electrónicos de las Vegas a primeros de 1996, se produjo una gran discusión entre los productores, compañías informáticas y realizadores de películas para consentir en un estándar mundial único. Una vez que éste se consintió, aparecieron los reproductores de DVD en el mercado a principios de 1998, aunque su aceptación por parte de los consumidores fue más bien fría. Esto se debió fundamentalmente a que todavía no había grabadores de DVDs disponibles. Sin embargo, esta situación cambió, y en estos dos últimos años las ventas de reproductores de DVD ha experimentado un importante ascenso.



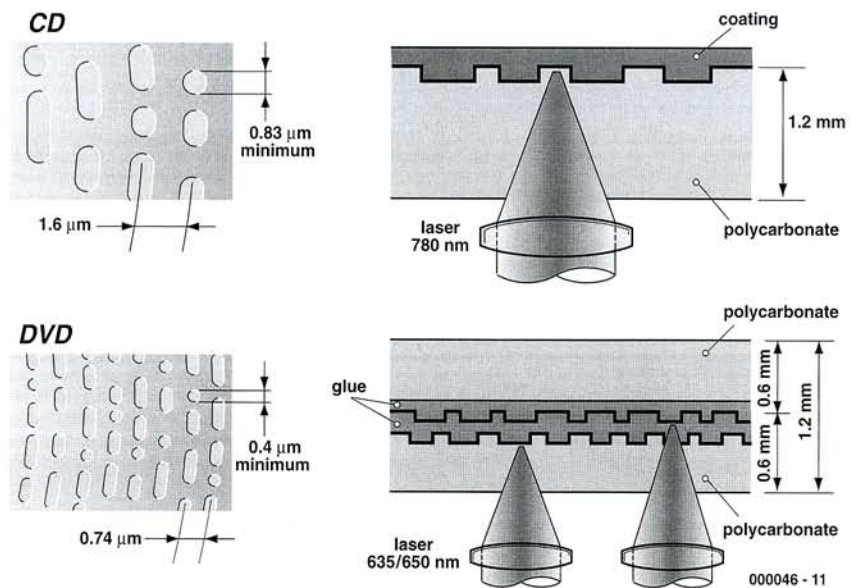


Figura 1. Un DVD puede constar hasta de cuatro capas, dos en cada cara. Aquí mostramos las principales características físicas de un DVD comparado con un CD.

Aunque la capacidad de almacenamiento de un CD (Compact Disk) es de 650 Mbytes, y ésta puede parecer muy grande, no lo es tanto si lo que queremos es almacenar datos multimedia (combinación de gráficos, imágenes y sonido). Más concretamente, es totalmente inadecuada para almacenar películas completas con buena calidad. Se había intentado almacenar una película en un CD en formato MPEG-1 (Moving Pictures Experts Group), pero este experimento supuso un fracaso total, teniendo en cuenta que no había reproductores caseros ni software potencialmente atractivo para los consumidores. Más aún, la calidad de la reproducción fue bastante pobre y para almacenar una película de 90 a 120 minutos eran necesarios dos discos.

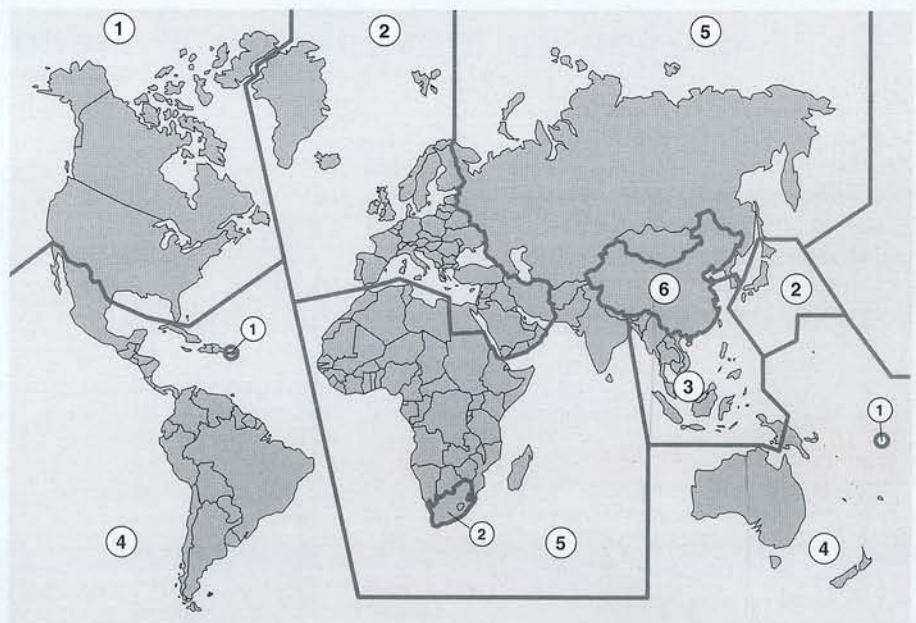
El DVD se introdujo en el mercado a primeros de 1996 en el Mercado de Consumibles Electrónicos de Las Vegas, y fue posible su realización debido al gran desarrollo de los semiconductores láser y los avances en tecnología de CDs. Con una capacidad de almacenamiento de 4,7-17 Gigabytes, pueden almacenar hasta 11 veces más información que un CD, lo cual es más que suficiente para grabar una película completa en alta calidad de imagen, combinada con un número de canales de audio y varias características como subtítulos y visión desde varios ángulos.

En Europa, América y Japón, la popularidad de las ventas de reproductores de DVD (para video-DVD) ha aumentado considerablemente este último año. En Inglaterra, las ventas de películas han sido de decenas de miles. La principal razón para que se haya producido este incremento es el enorme crecimiento de material grabado: películas, dramas y conciertos, cuyos precios han caído de forma estrepitosa (se puede conseguir una buena película desde unas 5.000 ptas, con lo que han llegado a ponerse casi al mismo nivel que las películas de vídeo). Aunque Europa está por detrás de Estados Unidos en este sentido, en Abril de 2000 había 1.500 títulos de películas



## Codificación regional

La industria del cine ha considerado la influencia del DVD estándar con respecto al tema de la protección frente a copias y protección regional. Esta última dio a la industria la oportunidad de determinar cuando una cierta película podría ser introducida en una determinada región del mundo. Por este motivo, un DVD estándar contiene un código regional para cada una de las seis regiones del mundo. Cada DVD con uno de esos códigos sólo puede ser reproducido sobre un reproductor de DVD con el mismo código. Ya hay un número de organizaciones especializadas en la conversión de reproductores DVD estándar en un reproductor de DVD que no reaccione al código regional de un DVD. Los ordenadores de los usuarios no están afectados porque hay un número de programas que permiten cambiar la configuración regional de la mayoría del software de los reproductores de DVD.



### Códigos regionales

0	todo el mundo
1	USA, Canadá
2	Europa, Medio Este, Sur África, Japón
3	Sur-Este de Asia, Taiwan
4	América del Centro y del Sur, México, Australia, Nueva Zelanda
5	Rusia, África (menos el Sur), India, Pakistán
6	China



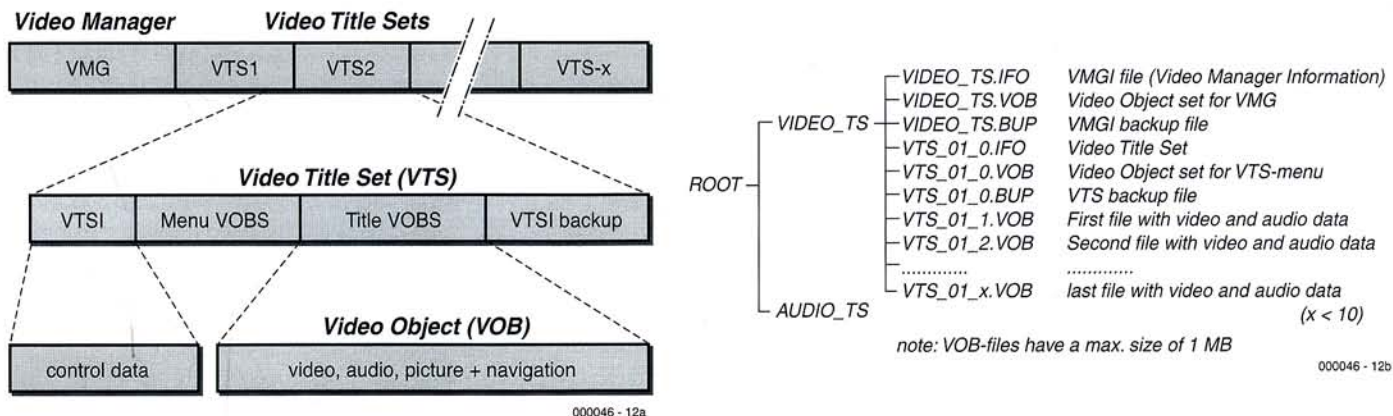


Figura 2. La estructura de datos de un DVD-video o un DVD-audio está bien definida y consta de dos directorios que contienen los distintos ficheros mostrados.

en DVD-video disponibles en distribuidores como HMV, Choices Direct, Towers y otros. Lo mejor es que el camino es ascendente y cada día se expande más. En los Estados Unidos existen en la actualidad alrededor de 5.000 títulos disponibles y, aunque parezca una diferencia muy grande con Europa, los dos mercados tienden a converger.

Aunque la mayoría de los nuevos PCs tienen una ranura para pinchar un DVD-ROM, no se ha conseguido el éxito esperado: la mayoría de los reproductores incorporados en un PC se utilizan para ver películas sobre una pantalla a tra-

vés de un decodificador software. Más aún, hay algunos juegos de ordenador disponibles en DVD-ROM y hasta algunas enciclopedias que utilizan este sistema. Por otro lado, en algunos países se ha comenzado a entregar en las revistas de ordenadores DVD-ROM en lugar del típico CD-ROM.

## La tecnología

El DVD y el CD-ROM tienen mucho en común: son del mismo tamaño (12 cm

de diámetro), lo cual los hace idénticos en apariencia, utilizan la misma tecnología de almacenamiento óptico, en la cual la información se representa en microscópicas cavidades. Sin embargo, al final, ellos son muy similares.

La longitud mínima de las cavidades en un CD es de 0.83 (m y en un DVD sólo de 0.4 (m (debido al menor tamaño de las cavidades, la longitud de onda del láser usado en los reproductores de DVD es menor que la de los reproductores de CD-ROM: 535-650 nm en lugar de 780 nm). Esto da como resultado una densidad de 6.300 pistas/cm sobre un CD y 13.400 pistas/cm en un DVD. Debido a que la superficie de grabación es de 33 mm de ancho, un CD contiene alrededor de 20.000 pistas y un DVD unas 44.000 pistas. La distancia entre pistas adyacentes es de 1,6 (m en un CD mientras que en el DVD es de 0,74 (m. Un CD contiene alrededor de 7 x 10<sup>9</sup> bits, mientras que un DVD tiene almacenados 38 x 10<sup>9</sup> bits por pista (pudiendo tener hasta cuatro pistas que se pueden grabar de forma separada).

El sustrato de un DVD es una fina capa de disco de 0,55 mm de policarbonato, el cual, debido a la corta longitud de onda del láser, es más fina que la de un CD. Éste está cubierto por una fina capa reflectiva que contiene las cavidades. Debido a que cada capa reflectiva tiene una capacidad de almacenamiento de 4,7 Gbytes, es posible realizar la construcción de dos capas separadas tan sólo por una distancia de 0,5 (m. La parte inferior es semi-reflectiva (30 % reflexión). Cuando el DVD se reproduce al revés, el láser comienza la lectura por la primera capa desde la parte interior a la

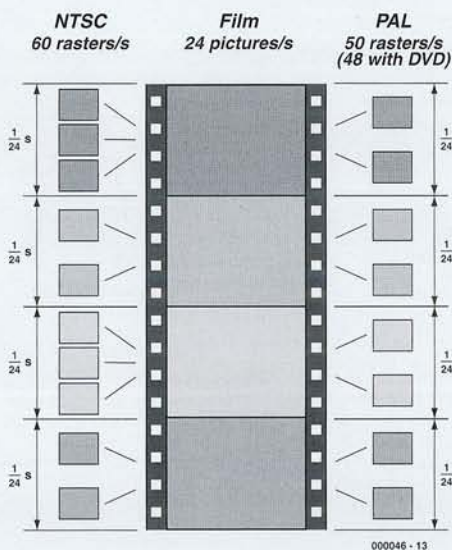
## De la imagen en movimiento al vídeo

La conversión de una imagen en movimiento en vídeo puede acarrear problemas para secuencias formadas por 24 tramas por segundo, ya que el sistema NTSC usa una frecuencia de campo de 60 Hz, y el PAL una frecuencia de 50 Hz. El problema se soluciona como sigue.

En el caso de NTSC, cada trama de imagen en movimiento se muestra alternativamente durante dos o tres pantallas de imagen de vídeo. Esto da como resultado  $12 \times 2 + 12 \times 3 = 60$  pantallas de imagen de vídeo o 30 tramas por segundo. Realmente, la frecuencia de campo NTSC es 59,97 Hz, pero la diferencia es bastante pequeña para poder ser algo significativa.

En el caso del PAL, la situación es bastante más compleja. La conversión de 24 tramas a 50 imágenes no tiene una relación entera. Sin embargo, se ha

podido encontrar una solución bastante interesante. Cada imagen en movimiento se muestra durante dos pantallas de vídeo, lo que da como resultado 48 imágenes de 48 tramas por segundo. Cuando se lee una imagen en movimiento, tanto película como sonido van un 4% más rápido, lo que hace que una hora de película se lea en tan sólo 57,6 minutos. En el caso del vídeo, esto se puede considerar aceptable, y el sonido se adapta durante la producción del DVD (asumiendo que el fabricante no trabaja de forma adecuada).





exterior, pasando después a la segunda capa y leyendo ésta desde fuera hacia adentro. Esta forma de operación permite reducir el tiempo de conmutación del láser al mínimo.

Un DVD también puede ser de doble densidad, con una o dos capas reflectivas sobre cada cara. Esto da como resultado un dispositivo de cuatro capas con una capacidad de almacenamiento máxima de hasta 17 Gbytes. Por lo tanto, el fabricante puede producir un DVD simple con una o dos capas, o de doble cara con 1-4 capas (ver tabla).

Tipo	capas	caras	capacidad
DVD-5	1	1	4,7 Gb
DVD-9	2	1	8,5 Gb
DVD-10	1	2	9,4 Gb
DVD-18	2	2	17 Gb

Obsérvese que en el caso de doble cara no está disponible la capacidad completa.

Sin tener en cuenta el número de capas, un DVD consta de dos finas capas de sustrato de 0,55 mm que están firmemente pegadas dando un espesor total de 1,2 mm (la misma que un CD).

Normalmente existen tres tipos de DVD disponibles en el mercado:

- DVD-vídeo, para la representación de imágenes y conciertos. Con una capa sencilla, éste puede almacenar hasta 130 minutos de imágenes, tres canales de audio surround y cuatro subtítulos; con dos capas, se pueden almacenar hasta 240 minutos de grabación.
- DVD-audio, para las grabaciones de audio de alta calidad. Debido a que el formato de grabación es diferente del de DVD-vídeo, es necesaria una modificación del reproductor.
- DVD-ROM, para almacenar datos de ordenador. Aparte de los datos puros, también puede contener una mezcla de datos, sonido e imágenes gráficas.

## Estructura

Las capas de un DVD dependen de su aplicación. En un DVD-ROM, por ejemplo, la estructura de datos normal es la misma que la de un CD-ROM, esto es, según ISO9660. En el caso de un DVD-vídeo o DVD-audio, se debe adherir una capa que será estrictamente para el productor (ver Figura 2). El fichero Audio\_ts se realiza para ficheros de audio sobre DVD-audio.

Hasta ahora no se ha hecho ningún uso de esto. Los DVDs de audio del mercado son realmente DVDs de vídeo en los que el sonido se ha grabado en un fichero de vídeo con una frecuencia de muestreo de 96 KHz (a menudo sólo hay disponible una pequeña imagen).

El fichero VTS (Configuración del Título del Vídeo) contiene los datos de control y los objetos de menú disponibles en menú y títulos. Un DVD puede contener más de un fichero VTS. Las imágenes actuales, sonido y algunas cuestiones varias, están contenidas en el fichero VOB. Durante la reproducción, la máquina de DVD sigue las instrucciones de navegación por el DVD a través de la estructura de menú.

## El DVD-vídeo

Debido a que el DVD-vídeo es el más importante de todos, vamos a dar algunos detalles más sobre él.

Las imágenes sobre un DVD-Vídeo se comprimen de acuerdo al estándar MPEG-2, por otro lado, una capa de DVD sólo podría contener tres minutos de imágenes. En este formato, la resolución de las imagen es de 720x480 pixels en el caso de NTSC y 720x576 pixels en PAL. También hay un número de resoluciones menores al estándar, pero en la inmensa mayoría de DVD-vídeo se utiliza la resolución estándar.

## ¿Adiós a las bandas negras?

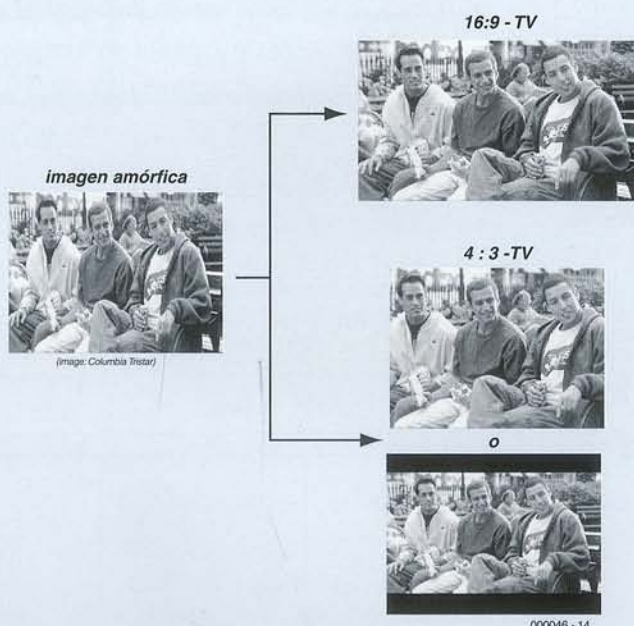
Una película de banda ancha se puede ver en un televisor estándar de tamaño 4:3 de varias formas. La forma más normal es reproducir la película con las típicas bandas negras colocadas en la parte superior e inferior de la imagen, aunque puede haber otras alternativas.

### Cajas de texto y escaneo panorámico

La mayoría de los reproductores DVD disponen de 'caja de texto'. Cuando se habilita ésta, los laterales de la imagen se cortan de forma que sólo se puede ver la porción central de la imagen. Debido a que esto puede ser un inconveniente, se desarrolló el método del escaneo panorámico. En éste, los laterales de la pantalla también se cortan, pero durante la realización del master DVD se da una indicación a cada trama de si la trama particular se debe mostrar para evitar la pérdida de importantes detalles. Este método puede ser una buena solución al problema, pero no son muchos los títulos de DVD-vídeo en los que se haya incorporado esto.

### ¿Anamórfico o con bandas negras?

El PAL estándar asume una relación de pantalla de 4:3. Cuando se visualiza una imagen de banda ancha, habrá bandas negras en la parte superior e inferior de la pantalla. En un televisor de pantalla grande, esto puede afectar a la resolución del número de líneas de la imagen que no se deben utilizar. Debido a que los reproductores de DVD-vídeo tienen un conversor de datos en formato MPEG-2 a PAL o NTSC, los fabricantes han diseñado un truco. Las imágenes horizontales se comprimen horizontalmente en el DVD-vídeo, de tal forma que el ancho de la imagen se pueda ver en una pantalla de 4:3. Durante la reproducción, el espectador puede elegir cómo ver la película. En una pantalla de televisión panorámica (grande) el reproductor de DVD alarga las líneas hasta alcanzar el tamaño 16:9. De esta forma, pueden obtenerse todas las líneas de la imagen de forma óptima. En el caso de un aparato de televisión de 4:3, el reproductor de DVD convierte los datos de forma que una imagen completa se puede ver con bandas negras en la parte superior e inferior, igual que en el caso de una transmisión de televisión en banda ancha.





## Escaneo secuencial

Los monitores de ordenador nos proporcionan una imagen mucho más clara y estable que una pantalla de televisión, porque utilizan un escaneo secuencial, esto es, producen una imagen entera en un campo simple. La mayoría de los sistemas de televisión utilizan un sistema de escaneo entrelazado. Esto es, no se superponen las líneas de imágenes sucesivas, pero se entrelazan: dos conjuntos de líneas forman una imagen o trama. El número de imágenes completas por segundo es la trama frecuencia, la cual es la mitad del número de líneas por segundo, esto es, la mitad de la frecuencia de campo. Debido a que las líneas son entrelazadas con precisión y que el fósforo de la pantalla tiene un cierto retraso, el ojo humano percibe una imagen completa. El escaneo entrelazado es necesario para limitar el ancho de banda de los canales de emisoras de televisión. En un sistema de ordenador, la tarjeta gráfica envía, 60, 75 o incluso 100 tramas por segundo para el monitor, lo cual da como resultado una imagen de gran estabilidad. Aunque un DVD se hace con tramas, el reproductor las convierte en las líneas requeridas por el aparato de televisión. Afortunadamente, el escaneo secuencial está entrando en el mundo de la televisión y los aparatos de televisión, procesando tramas en vez de líneas. Desgraciadamente, los reproductores de DVD normales se deben modificar para que en un aparato se pueda visualizar así la imagen. Los fabricantes de reproductores de DVD han realizado esto demasiado tarde, pero aún así hay especialistas a los que esta modificación les puede resultar muy interesante.

Un disco de una cara y una capa puede contener hasta 130 minutos de imágenes y sonidos, con dos capas, hasta 240 minutos.

La máxima velocidad de bit permitida es de 9,8 Mbit/s, pero no siempre se utiliza ésta. La velocidad media de datos es de 4,7 Mbit/s. La velocidad real depende, entre otros, del número de canales de audio utilizados.

Las imágenes se pueden decodificar al estándar PAL, el cual afecta no sólo a la resolución, sino también al número de tramas que se reproducirán por segundo. En el caso de NTSC este número es de 30, y con el PAL es de 25. En uno de los apartados 'De la imagen en movimiento al vídeo', describiremos como se convierten las imágenes con una velocidad de 24 tramas/s a 30 ó 25 tramas.

Se pueden utilizar varios tamaños, dependiendo de la clase de película que se quiera reproducir. Para asegurar la compatibilidad entre el aparato estándar 4:3 TV y los de pantalla ancha, hay varias formas en las cuales se puede almacenar la imagen en un DVD, por ejemplo, con 4:3 imágenes, con o sin bandas negras (en la parte superior e inferior de la película) o por el método anamórfico.

Debido al diferente número de formatos existente, no siempre es posible reproducir completamente una imagen sobre un televisor estándar o de pantalla grande (sin las bandas negras de la parte superior e inferior o sin perder una parte de la imagen).

### Formato

1.33:1 (4:3)	estándar TV
1.66:1	transmisión en banda ancha para aparatos de TV estándar
1.78:1 (16:9)	TV de banda ancha
1.85:1	formato de cine en banda ancha
235:1	formato de cine super banda ancha

Los reproductores proporcionan varias facilidades de playback para adaptar la imagen a los deseos del telespectador y al tamaño del aparato de TV que estemos utilizando. Incluso el reproductor de DVD menos caro del mercado es conmutable entre 16:9/4:3.

Una imagen en movimiento puede contener hasta nueve ángulos de cámara diferentes; el espectador puede, pulsando sobre un botón, ver una situación en la pantalla desde nueve ángulos diferentes. Las imágenes de vídeo y varias posiciones de cámara están almacenadas en serie en el fichero VOB. En el caso de los dos ángulos de vista, está disponible una trama de cada en el fichero y el espectador puede determinar cual de ellas quiere ver.

Los subtítulos se pueden considerar como un añadido a la imagen en movimiento. Un DVD-vídeo puede contener hasta 32 subtítulos diferentes (por ejemplo, 32 lenguajes diferentes).

También existen un gran número de características de audio. Las más modernas imágenes en movimiento utilizan sonido surround en 5-7 canales y un canal subwoofer adicional. Se utilizan varios estándares: Dolby Digital (también llamado AC-3), DTS, y MPEG-2. El último es ampliamente utilizado en nuestros días. El Dolby Digital y DTS ofrecen las mismas facilidades, pero utilizan diferentes métodos de comprensión (y una cadena de datos mayor). DTS nos da una calidad de sonido sensiblemente superior de acuerdo con algunos expertos. Sin embargo, en Europa,

los títulos de DVD-vídeo con sonido DTS no se pueden obtener más que de forma virtual.

Un buen equipo reproductor estéreo también se puede obtener mediante dos canales PCM (Modulación por Pulso Codificado). Con esto, son posibles velocidades de muestreo de 48 KHz y 96 KHz y resoluciones de 16, 20 y 24 bits.

La película puede disponer de varios ángulos de cámara, varios canales de sonido, varios subtítulos y algunas facilidades más, al igual que velocidades de datos diferentes.

Cada uno de los DVD-vídeo está protegido contra copias piratas mediante un sistema de encriptado de su contenido (CSS), el cual chequea si a la máquina lectora le está o no permitido su acceso al disco. Sin embargo, el sistema fue pirateado por un joven de 15 años. Esto en principio no es muy problemático, ya que los requerimientos hardware necesarios para poder realizar una copia son bastante elevados, aparte que no es fácil tener máquinas con la misma capacidad disponible que un DVD.

El número de DVDs también se puede fijar mediante protección Macrovisión, que produce interferencias cuando un DVD está siendo copiado a un vídeo doméstico.

## El futuro

En un futuro próximo, el DVD-vídeo será el elemento de almacenamiento de películas, series de TV, musicales y documentales, etc.

Lo que nos hará cambiar de nuestro tradicional sistema de vídeo doméstico al DVD es la aparición del grabador en el mercado. Últimamente varios fabricantes están poniéndolos en las tiendas: el DVD-RW de Pioneer; el DVD-RW de Philips, y el DVD-RAM de Panasonic. Seguramente hay algún fabricante más que añadir a estos conocidos por todos.

Normalmente los precios de los grabadores son muy elevados: un grabador puede costar más de medio millón de pesetas, mientras que un disco grabable puede valer apenas las 5.000 pts. Sin embargo, estos precios bajarán de forma considerable en cuanto aumente la producción en serie de los mismos.

(000046-I)



Parameter Table #1/2 (RCX only)											
Command	Source (number in cells below)										
	Var. (0)	Timer (1)	Const. (2)	Motor Status (3)	Random No. (4)	Tacho Counter (5)	Tacho Speed (6)	Motor Current (7)	Prgm-No. (8)	Sensor Value (9)	Sensor Type (10)
On (MotorList)											
Off (MotorList)											
Float (MotorList)											
SetFwd (MotorList)		•		•	•	•	•	•	•	•	•
SetRwd (MotorList)											
AlterDir (MotorList)											
SetPower (MotorList, Source, Number)											
SetEvent (Source, Number, Time)	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ClearEvent (Source, Number, Time)											
Poll (Source, Number)	0-31	0-3	•	0, 1, 2	•	0, 1	0, 1	2	x	0, 1, 2	0, 1, 2
SerVar (VarNo, Source, Number)	0-31	0-3	—32768-32767	0, 1, 2	1-32767	0, 1	0, 1	2	•	0, 1, 2	0, 1, 2
SumVar (VarNo, Source, Number)											
SubVar (VarNo, Source, Number)											
DivVar (VarNo, Source, Number)											
MulVar (VarNo, Source, Number)	0-31	•	—32768-32767	•	•	•	•	•	•	•	•
SgnVar (VarNo, Source, Number)											
AbsVar (VarNo, Source, Number)											
AndVar (VarNo, Source, Number)											
OrVar (VarNo, Source, Number)											
Loop (Source, Number)	0-31	•	0-255	•	1-255	•	•	•	•	•	•
While (Source1, Number1, RelOp, Source2, Number2)	0-31	0-3	—32768-32767	0, 1, 2	•	0, 1	0, 1	2	•	0, 1, 2	0, 1, 2
If (Source1, Number1, RelOp, Source2, Number2)											
Wait (Source, Number)	0-31	•	1-32767	•	1-32767	•	•	•	•	•	•
DatalogNext (Source, Number)	0-31	0-3	•	•	•	•	•	•	•	0, 1, 2	•
SelectDisplay (Source, Number)	0-31	•	0-255	•	•	•	•	•	•	•	•
SendPBMessage (Source, Number)	0-31	•	0-255	•	•	•	•	•	•	•	•

#### Source:

Lego, <http://www.legomindstorms.com>

**Example Application**  
LEGO Robotics Invention System,  
Elektor Electronics April-June 2000.

#### Communication control commands:

ES <sup>1</sup>	○	Bool	InitComm()	ES <sup>1</sup>	Bool	PlaySystemSound( Number )
ES <sup>1</sup>	○	Bool	CloseComm()	ES <sup>1</sup>	Bool	ClearTimer( Number )
ES <sup>1</sup>	○	Variant	GetShortTermRetransStatistics()	ES <sup>1</sup>	Bool	SendPBMessage( Source, Number )
ES <sup>1</sup>	○	Variant	GetLongTermRetransStatistics()	ES <sup>1</sup>	Bool	ClearPBMessage()
ES <sup>1</sup>	○	Bool	SetRetransmitRetries( immediateRetries, downloadRetries )			
ES <sup>1</sup>	○	Bool	IgnDlerrUntilGoodAnswer()			

#### PBrick output control commands:

ES <sup>1</sup>		Bool	On( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	On( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	Off( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	Off( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	Float( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	Float( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	SetFwd( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetFwd( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	SetRwd( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetRwd( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	AlterDir( MotorList )	ES <sup>1</sup>	Bool	AlterDir( MotorList )
ES <sup>1</sup>		Bool	SetPower( MotorList, Source, Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetPower( MotorList, Source, Number )
ES <sup>1</sup>		Bool	Wait( Source, Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	Wait( Source, Number )

#### Firmware control commands:

ES <sup>1</sup>	BSTR	UnlockPBrick()	ES <sup>1</sup>	Bool	SetSensorType( Number, Type )
ES <sup>1</sup>	BSTR	UnlockFirmware( UnlockString )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetSensorMode( Number, Mode, Slope )
ES <sup>1</sup>	Bool	DownloadFirmware( FileName )	ES <sup>1</sup>	Bool	ClearSensorValue( Number )

#### PBrick input control commands:

ES <sup>1</sup>		Bool	SetSensorType( Number, Type )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetSensorType( Number, Type )
ES <sup>1</sup>		Bool	SetSensorMode( Number, Mode, Slope )	ES <sup>1</sup>	Bool	SetSensorMode( Number, Mode, Slope )
ES <sup>1</sup>		Bool	ClearSensorValue( Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	ClearSensorValue( Number )

#### Diagnostics commands:

ES <sup>1</sup>	Bool	PBAliveOrNot()	ES <sup>1</sup>	Bool	SelectPrgm( Number )
ES <sup>1</sup>	○	TowerAndCableConnected()	ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteTask( Number )
ES <sup>1</sup>	○	TowerAlive()	ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteAllTasks()

#### PBrick system commands:

ES <sup>1</sup>	Bool	SelectDisplay( Source, Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteSub( Number )
ES <sup>1</sup>	Bool	SetWatch( Hours, Min )	ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteAllSubs()
ES <sup>1</sup>	Bool	PBPowerDownTime( Time )			
ES <sup>1</sup>	Bool	PBTurnOff()			
ES <sup>1</sup>	Bool	PBTxPower( Number )			
ES <sup>1</sup>	Bool	PlayTone( Frequency, Time )			

#### PBrick program control commands:

ES <sup>1</sup>	Bool	SelectPrgm( Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	StartTask( Number )
ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteTask( Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	StopTask( Number )
ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteAllTasks()			
ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteSub( Number )			
ES <sup>1</sup>	Bool	DeleteAllSubs()			

#### PBrick program execution commands:

ES <sup>1</sup>	Bool	StartTask( Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	StartTask( Number )
ES <sup>1</sup>	Bool	StopTask( Number )	ES <sup>1</sup>	Bool	StopTask( Number )



OCX	Bool	StopAllTask()
OCX	Bool	GoSub( Number )

**PBbrick flow control commands:**

OCX	Bool	Loop( Source, Number )
OCX	Bool	EndLoop()
OCX	Bool	While( Src1, No1, RelOp, Src2, No2 )
OCX	Bool	EndWhile()
OCX	Bool	If( Src1, No1, RelOp, Src2, No2 )
OCX	Bool	Else()
OCX	Bool	EndIf()
OCX	Bool	BeginOfTask( Number )
OCX	Short	EndOfTask()
OCX	Short	EndOfTaskNoDownload()
OCX	Short	BeginOfSub( Number )
OCX	Short	EndOfSub()
OCX	Short	EndOfSubNoDownload()

**PBbrick arithmetic/logical commands:**

OCX	Bool	SetVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	SumVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	SubVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	DivVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	MulVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	SgnVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	AbsVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	AndVar( VarNo, Source, Number )
OCX	Bool	OrVar( VarNo, Source, Number )

**PBbrick query commands:**

OCX	Bool	SetEvent( Source, Number, Time )
OCX	Bool	ClearEvent( Source, Number )
OCX	Short	Poll( Source, Number )
OCX	Short	PBBattery()
OCX	Variant	MemMap()

**PBbrick data acquisition commands (RCX only):**

OCX	Bool	SetDatalog( Size )
OCX	Bool	DatalogNext( Source, Number )
OCX	Variant	UploadDatalog( From, Size )

**ActiveX control commands:**

OCX	Bool	SetThreadPriority( threadNo, threadClass, ThreadPriority )
OCX	Void	GetThreadPriority( threadNo, threadClass, ThreadPriority )

**ActiveX event dispatch interface:**

A	VariableChange( Number, Value )
A	DownloadDone( ErrorCode, TaskNo )
A	DownloadStatus( timeout, sizeInBytes, taskNo )
A	AsynchronousError( Number, Description )

**Nomenclature:**

- OCX = Immediate Command.
- OCX = Downloadable Command.
- OCX = ActiveX (OCX) command, nothing transmitted to the PBbrick
- A = ActiveX asynchronous events

Parameter Table #2/2 (RCX only)

Command	Source (number in cells below)						Motor List	VarNo	RelOp > 0 = 1 = 2 < 3	Time
	Sensor Mode (I1)	Sensor Raw R(12)	Sensor Bool. R(13)	Watch (R14)	PB Message R(15)	AGC C(16)				
On (MotorList)										
Off (MotorList)										
Float (MotorList)										
SetFwd (MotorList)	•	•	•	•	•	•	0, 1, 2	•	•	•
SetRwd (MotorList)										
AlterDir (MotorList)										
SetPower (MotorList, Source, Number)										
SetEvent (Source, Number, Time)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0-10,000 ms
ClearEvent (Source, Number, Time)										
Poll (Source, Number)	0, 1, 2	0, 1, 2	0, 1, 2	0	0	0	•	•	•	•
SerVar (VarNo, Source, Number)	0, 1, 2	0, 1, 2	0, 1, 2	0	0	•	•	0-31	•	•
SumVar (VarNo, Source, Number)										
SubVar (VarNo, Source, Number)										
DivVar (VarNo, Source, Number)										
MulVar (VarNo, Source, Number)										
SgnVar (VarNo, Source, Number)	•	•	•	•	•	•	•	0-31	•	•
AbsVar (VarNo, Source, Number)										
AndVar (VarNo, Source, Number)										
OrVar (VarNo, Source, Number)										
Loop (Source, Number)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
While (Source1, Number1, RelOp, Source2, Number2)	0, 1, 2	0, 1, 2	0, 1, 2	0	0	•	0	•	0-3	•
If (Source1, Number1, RelOp, Source2, Number2)										
Wait (Source, Number)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DatalogNext (Source, Number)	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•
SelectDisplay (Source, Number)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SendPBMessage (Source, Number)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



## CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas.

Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).

- Los ítems marcados con un asterisco (\*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.
- Los ítems que no se encuentran en esta lista no están disponibles.
- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 500 pts. (incluidos gastos de envío).
- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.

Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

## FORMA DE ENVÍO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número (91) 3273797 de lunes a viernes en horario de 9,30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envío serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

## FORMA DE PAGO

Todos los pedidos deberán venir acompañados por el pago, que incluirá los gastos de envío, tal como se indicó anteriormente.

El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo).

Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

## SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, Plaza República del Ecuador 2. 1º. 28016 Madrid.

Los precios de ejemplares atrasados son de 600 pts más gastos de envío.

## COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

Todos los componentes utilizados en los proyectos ofrecidos en las páginas de la Revista se encuentran generalmente disponibles en cualquier establecimiento especializado o a través de los anunciantes de este ejemplar. Si existiera alguna dificultad especial con la obtención de alguna de las partes, se indicará la fuente de suministro en el mismo artículo. Lógicamente los proveedores indicados no son exclusivos y cualquier lector podrá optar por su suministrador habitual.

## CONDICIONES GENERALES DE VENTA

**Plazo de entrega:** El plazo normal será de 2-3 semanas desde la recepción del pedido. No obstante no podemos garantizar el cumplimiento de este periodo para la totalidad de los pedidos.

**Devoluciones:** Aquellos envíos que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos para su reposición, solicitando previamente nuestro consentimiento mediante llamada telefónica al número (91) 3273797 en horario de oficina. En este caso la persona que llame recibirá un número de devolución que deberá hacer constar al devolver el material en un lugar bien visible. En este caso correrá por nuestra cuenta el gasto de envío de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante.

En el caso de que la devolución se realice por otra causa ajena a la revista, sólo se admitirá si el material devuelto se encuentra en perfectas condiciones para ser vendido de nuevo. En este caso al remitente le será devuelto el importe previamente enviado, reteniendo un 10 % del precio para cubrir los gastos de manipulación y embalaje.

En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envío del pedido.

**Patentes:** Algunos de los circuitos o proyectos publicados pueden estar protegidos mediante patente, tanto en la Revista como en los libros técnicos. La editorial LARPRESS no aceptará ninguna responsabilidad derivada de la utilización inadecuada de tales proyectos o circuitos para fines distintos de los meramente personales.

**Copyright:** Todos los dibujos, fotografías, artículos, circuitos impresos, circuitos integrados programados, disquetes y cualquier otro tipo de software publicados en libros y revistas están protegidos por un Copyright y no pueden ser reproducidos o transmitidos, en parte o en su totalidad, en ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de Editorial LARPRESS.

No obstante, los diseños de circuitos impresos si pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.

**Limitación de responsabilidad:** Todos los materiales suministrados a los lectores cumplen la Normativa Internacional en cuanto a seguridad de componentes electrónicos y deberán ser utilizados y manipulados según las reglas universalmente aceptadas para este tipo de productos. Por tanto ni la editorial LARPRESS, ni la empresa suministradora de los materiales a los lectores se hacen responsables de ningún daño producido por la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

## CONSULTORIO TECNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este servicio se presta todos los lunes y martes laborables en horario de 17 a 19 h.

El número de teléfono para consultas es el (91) 375 61 41.

## Código

Precio  
(Pesetas)

## E216 MAYO 1998

## Medidor BJT para PC revisado:

- PCB y disco	980022-C	7.329
- Sólo disco	986005-1	3.710

## Receptor SSB/CW de 20 metros:

	980036-1	4.253
--	----------	-------

## Sónar para aparcamiento:

No disponible		
---------------	--	--

## E217 JUNIO 1998

## DCF controlado reloj de diodos LED:

- PCB y 89C1051	980035-C	11.491
- 89C1051 sólo	986505-1	5.067

## PICXEX:

- Sólo disco	986017-1	9.338
--------------	----------	-------

## Medidor de velocidad de refresco de monitor:

- Sólo PCB	980040-1	3.610
- Sólo AT90S1200	986510-1	2.714

## Transmisión de datos por fibra óptica:

	980042-1	2.533
--	----------	-------

## Medidor de la resistencia de una pila

No disponible		
---------------	--	--

## Preamplificador RF de banda ancha

No disponible		
---------------	--	--

## E218 JULIO 1998

## Programador PIC y AVR:

- PCB, PIC y disco	980049-C	11.648
- PCB sólo	980049-1	4.291
- PIC sólo	986509-1	5.342
- Disco sólo	986019-1	3.065

## Acelerómetro

No disponible		
---------------	--	--

## Circuito de descarga

No disponible		
---------------	--	--

## E219 AGOSTO 1998

## Copiador de bits:

- PCB y EPROM	970069-C	8.843
- PCB sólo	970069-1	3.841
- Sólo EPROM	976516-1	5.627

## Cargador de mantenimiento:

	970092-1	2.322
--	----------	-------

## Ampliación de control remoto RC5

	970047-1	2.769
--	----------	-------

## Comprobador de pilas

No disponible		
---------------	--	--

## Luces disuasorias para ladrones controladas

por el timbre de la puerta	984029-1	3.216
----------------------------	----------	-------

## Medidor electrónico de nivel

	984038-1	1.941
--	----------	-------

## Amplificador integrado de 100 w

	954083-1	2.680
--	----------	-------

## Conversor dc-dc

No disponible		
---------------	--	--

## E220 SEPTIEMBRE 1998

## Control maestro/esclavo MK2:

	984052-1	3.305
--	----------	-------

## Sistema para PICs

	984060-1	5.092
--	----------	-------

## Placa de extensión para ordenador básico MatchBox

	984028-1	3.483
--	----------	-------

## Reloj de Berlin:

- Sólo disco	986016-1	2.590
- Sólo PIC	986508-1	5.448

## Indicador de nivel de líquido:

- Sólo PCB	No disponible	
- ST62T20 y disco	970056-C	6.656
- Sólo ST62T20	976515-1	5.518
- Sólo disco	976015-1	1.752

## Medidor de conductancia

No disponible		
---------------	--	--

## Broche luminoso

No disponible		
---------------	--	--

## E221 OCTUBRE 1998

## Antenas magnéticas activas

	980062-1	1.479
--	----------	-------

## Tarjeta múltiple de pruebas para microcontroladores

	980074-1	3.045
--	----------	-------

## Sistema de control a 418/433 MMHz:

- PCB transmisor + PCB receptor	980063-C	2.262
- PCB transmisor solo	980063-1	1.305
- PCB receptor solo	980063-2	1.436

## E222 NOVIEMBRE 1998

## Tacómetro

	980077-1	3.086
--	----------	-------

## 418/433 MHz medidor de fuerza de campo

	980083-1	2.204
--	----------	-------

## Sistema de control versátil PLC87(A):

- Sólo PCB	980066-1	4.144
- Sólo disco	986026-1	3.086
- 87C51 (versión digital)	986513-1	7.846
- 87C550 (versión analógica)	986514-1	22.216

## Indicador de saturación

	980072-1	2.533
--	----------	-------

## Economizador para refrigerador

	980052-1	3.526
--	----------	-------

## E223 DICIEMBRE 1998

## Cerradura codificada controlada por tarjeta:

- PCB y PIC16F84	980061-C	8.494
- Sólo PIC	986511-1	6.307
- Sólo PCB	980061-1	2.776

## Control de PC para reproductor de MiniDisc:

- PCB y AT89C2051	980092-C	7.569
- Sólo AT89C201	986516-1	5.635
- Sólo PCB	980092-1	2.439

## Barómetro/Altímetro:



Por favor envíen este pedido a:

Tel. (91) 327 37 97

Nombre		
Domicilio		
		C.P.
Tel.	Fax	Fecha

[illegible]

Los precios y las descripciones están sujetas a cambio. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios sin notificación previa. Los precios y las descripciones aquí indicadas anulan las de los anteriores números de la revista.

N° 1302-9910-37-0022708812


 Fecha de caducidad: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

[illegible]

	<b>Código</b>	<b>Precio (Pesetas)</b>
- PIC16F84	986517-1	3.196
- SET: PCB + 986517-1	980084-C	5.719
- PCB	980084-1	2.817
<b>Reproductor de ficheros Wave:</b>		
- PCB	980015-1	1.598
- Disk, source code files	996006-1	841
- AT90S2313	996505-1	2.313
<b>E227 ABRIL 1999</b>		
<b>Prueba de circuitos con diente de sierra</b>	990032-1	3.364
<b>Generador de ruido</b>	990014-1	2.944
<b>Sistema de evaluación de microcontroladores SX (2):</b>		
- PCB	990018-1	2.439
- PCB	980018-2	4.289
- AT89C2051	986506-1	6.644
- Set: 2 PCBs (-1 + -2) + 996506-1	980018-C	15.727
- Disk	996007-1	3.953
<b>Titan 2000:</b>		
- Set 3 PCS	990001-C	14.929
- PCB	990001-1	9.862
- PCB	990001-3	2.262
- PCB	990001-2	1.990
<b>Aparato de prueba para pantallas VGA:</b>		
- Set PCB + 996507-1	990022-C	13.029
- EPM7064	996501-1	9.591
- PCB	990022-1	3.981
<b>E228 MAYO 1999</b>		
<b>Sistema de evaluación para SAB80C166 (II)</b>		
- GAL	996508-1	1.934
- PCB	990028-1	6.307
- EPROM (L)	996509-1	2.392
- EPROM (H)	996509-2	2.775
- disco, monitor/GAL listing	996009-1	1.682
<b>Buscador de luz</b>		
- PCB	990035-1	2.771
<b>Comprobador de Servos</b>		
- ST62T65	996507-1	9.503
- PCB	990030-1	3.448



	Código	Precio (Pesetas)
- disk, source code file	996008-1	2.775
<b>E229 JUNIO 1999</b>		
Control para ventiladores:		
- PCB	990041-1	4.162
Cargador de baterías de plomo-ácido estancas (SLA):		
- PCB	990037-1	1.086
<b>E230 JULIO 1999</b>		
Sistema de desarrollo para el 68HC11F1:		
- disco, M11 software	996005-1	4.669
- PCB	990042-1	4.371
- Set: PCB + 996005-1	990042-C	6.876
DYC: del vinilo al compact disk:		
- PCB	990048-1	4.826
Modelo de vía de tren controlado por PC: EEDTS Pro:		
- PCB	980085-1	2.732
- 68HC705 (programmed)	986518-1	12.475
- 2 discos (a+b), control software (Windows)	986027-1	7.376
- Set: PCB + 986518-1 + 986027-1	990085-C	21.399
Decodificador de satélite meteorológico:		
- ST62T10 (programmed)	996513-1	6.101
- disco, SatView program and ST6 source code	996019-1	3.005
- PCB	990021-1	3.460
<b>E231 AGOSTO 1999</b>		
Generador CW:		
- PIC16F84, (programmed)	996512-1	6.005
- PCB	980087-1	2.002
- Set: PCB + 986512-1	980087-C	7.340
Herramientas de desarrollo para 80C166:		
- 2EPROMS (a+b), modificado 80C166 monitor	996512-1	4.671
- 2 discos (a+b)	996015-1	3.146
- Set: PCB + 996015-1 (a+b) + 996512-1 (a+b)	990028-C	7.245
<b>E233 OCTUBRE 1999</b>		
Curso de programación BASIC STAMP (1):		
- PCB	990050-1	5.732
Controlador digital PID:		
- PCB	990038-1	4.510
- PIC 16C71, ready-programmed	996504-1	5.637
- Disk, source code file	996003-1	1.879
<b>E234 NOVIEMBRE 1999</b>		
EEDTS Pro superdecodificador de locomotoras:		
- Set: PCB + 996523-1	990071-C	8.738
- PCB	990071-1	1.691
- PIC16F84, SMA, programmed	996523-1	7.610
Radio de onda corta de bajo presupuesto:		
- PCB	990068-1	3.476
Control de motor paso a paso:		
- H-EPROM	996525-1	4.416
- 2 Gals 16v (a+b), programmed	996524-1	1.879
- L-EPROM	996525-2	4.416
- disk, source code files	996031-1	1.879
- Set: PCB + 996524-1 + 996525-1/2 + 996031-1	990044-C	20.483
- PCB	990044-1	10.429
<b>E235 DICIEMBRE 1999</b>		
Estación de carga y "refresco" de baterías:		
- PCB	990070-1	6.201
Controlador de red de área (CAM)		
- PCB	990066-1	3.946
Monitor de línea de TV mejorado:		
- Set: PCB + 986523-1	990007-C	14.094
- EPM7064LC44-12 (programmed)	986523-1	9.960
- PCB	990007-1	4.792
<b>E236 ENERO 2000</b>		
Luz trasera de bicicleta para la noche:		
- PCB	994022-1	2.174
Entradas y salidas digitales de Sound Blaster Live! Value:		
- PCB	990079-1	2.792
Conmutador adaptador de red:		
- PCB	990053-1	3.688
Variador de luz sensible al tacto:		
- PCB	994093-1	3.025
<b>E237 FEBRERO 2000</b>		
"Pequeño" ordenador 537:		
- Disk: 537 Monitor program	976008-1	2.792
- PCB	990054-1	8.794
- GAL 16V8, programmed	996515-1	4.525
- EPROM 27C256, programmed	976510-1	4.910
- set: PCB + 976008-1 + 976510-1 + 996515-1	990054-C	15.790
DAC 2000 de Audio (3):		
- GAL 22V10, programmed	996530-1	3.177
- set: PCB + 996530-1	990059-C	10.890
- PCB	990059-1	8.376
Modelismo ferroviario controlado por PC:		
- set: PCB + 996522-1	990084-C	8.569
- PIC16F84, programmed	996522-1	6.836
- PCB	990084-4	2.407

	Código	Precio (Pesetas)
Reloj de la torre Rhine MkII:		
- PCB	990076-1	9.821
- AT89C2051-12PC, programmed	996519-1	5.296
- Set: PCB + 996519-1	990076-C	14.442
Placa transformadora:		
- PCB	000001-1	2.792
<b>E238 MARZO 2000</b>		
Convertidor de banda de 2 metros:		
- PCB	000013-1	3.868
BASIC 537:		
- Disk, terminal emulator and sample programs	996029-1	3.471
- EPROM (programmed)	996532-1	4.166
Control remoto por infrarrojos:		
- PCB	990075-1	3.967
Amplificador de audio de potencia en un circuito impreso:		
- PCB	000004-1	2.975
Caja de parámetros para programas MIDI:		
- Set: PCB + 996037-1 + 996521-1	990087-C	9.323
- PIC16F84, programmed	996521-1	4.850
- Disk, PIC source code file and hex-code	996037-1	1.984
- PCB	990087-1	3.769
<b>E239 ABRIL 2000</b>		
Control de volumen digital:		
- disk, source code listing	990080-11	1.995
- PCB	990080-1	5.088
- EPROM 27C256 (programmed)	006506-1	2.793
Receptor de onda media miniatura:		
- PCB	000034-1	2.993
Regulador de carga solar:		
- PCB	000019-1	2.993
Medidas de temperatura con un DS1621		
- Disk, project software	996027-1	1.995
<b>E240 MAYO 2000</b>		
Estimulador de músculos de bajo impacto:		
- Disk: source and hex code	000041-11	2.250
- AT89C2051, programmed	000041-41	5.248
- PCB	000041-1	3.734
Puerto paralelo universal de entrada/salida para PCs:		
- Set: PCB + 002011-11	002011-C	7.165
- Disk: all project software	002011-11	2.018
- PCB	002011-1	5.853
<b>E241 JUNIO 2000</b>		
Teclado de funciones especiales:		
- PCB	002006-1	4.207
- ST62T60(programmed)	002006-41	8.199
- PCB y 002006-41	002006-C	11.651
Sistema de invención robótico de Lego (2):		
- PCB	000040-1	2.158
Medidas mediante Word y Excel:		
- Disk, Word template and .DLL	000053-11	2.158
Mezclador MIDI:		
- PCB	000021-1	3.992
- Disk, AT90S source code files	996038-1	3.560
- 2 x AT90S2313 (a+b), programmed	996531-1	13.053
Temporizador de reposo RC5:		
- Disk, PIC source code files	000026-11	2.158
- PIC16F84, programmed	000026-41	5.286
Pantalla táctil:		
- Disk, PIC source code & executable	000055-11	2.158
<b>E242 JULIO 2000</b>		
Cerradura inteligente para puertas:		
- AT89C52-12PC, programmed	000051-41	2.092
- Disk, AT89C52 source code file	000051-11	1.073
- PCB	000051-1	2.127
Lector de tarjetas magnéticas:		
- PCB	000054-1	1.341
- AT89C2051-12PC, programmed	000054-41	2.092
- Disk, all project software	000054-11	1.073
- Set: PCB + 000054-11 + 000054-41	000054-C	4.023
Espejo de un hilo:		
- PIC16F84 (programmed)	000048-41	2.951
- PIC16C54 (programmed)	000048-42	2.361
- Disk, all project software	000048-11	1.073
Interfaz del PC para el Bus CAN:		
- PCB	000039-1	2.575
- Disk, all project software	006004-1	1.619



# Protocolo de aplicación inalámbrico (WAP)

por H. Steeman

El WAP (Protocolo de Aplicación Inalámbrico) es hoy en día un tema de actualidad en el mundo de la telefonía móvil. Casi todos los operadores de redes de telefonía móvil están desarrollando la infraestructura necesaria para poder ofrecer a sus clientes este tipo de servicio.

Los suministradores de información están ocupados haciendo que toda la información pueda ser adecuada para pasar a través de WAP. Los primeros terminales WAP ya están disponibles. Aunque Internet ha estado disponible para usuarios privados desde sólo hace unos pocos años, hoy en día es una parte importante de la sociedad moderna. Antes, podíamos ir a una librería para buscar información importante, hoy en día, Internet es la fuente de información más importante. Una consecuencia natural es que cada vez son más y más los usuarios que quieren acceder a Internet 24 horas al día (en casa, en el trabajo y mientras viajan).

Para poder dar solución a esta ansiosa necesidad, la solución más obvia es el uso de teléfonos móviles, solos o en combinación con organizadores electrónicos o asistentes digitales personales (PDAs). La mayoría de los organizadores, tales como Psion 5mx, el Palm V, el Nokia 9110 y el

Compaq Aero, se pueden equipar con buscador de páginas Web, e incluso algunos tienen soporte Java. Sin embargo, en la práctica, hay que tener en cuenta las limitaciones del teléfono móvil en cuanto a su uso para transmisión de datos, potencia de procesamiento y resolución de su display de pantalla que no permiten la consulta de páginas Web en Internet de una forma adecuada. Como consecuencia de ello, se ha propuesto un nuevo estándar para la representación de información desde Internet en equipos móviles: el Protocolo de Aplicación Inalámbrico (WAP).

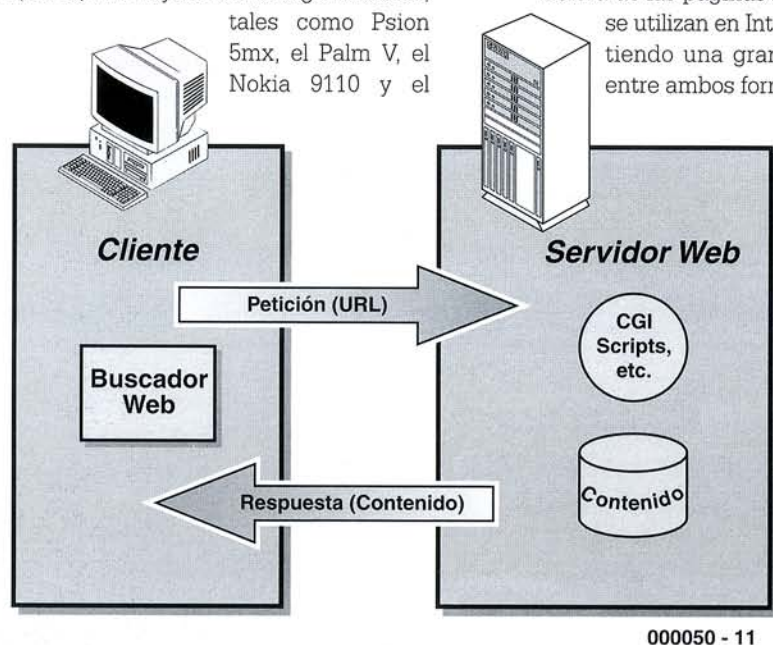
En la práctica, este protocolo utiliza páginas WML. Este tipo de páginas deriva de las páginas HTML que se utilizan en Internet, existiendo una gran similitud entre ambos formatos.

## El modelo WWW

Para entender cómo trabaja el protocolo WAP, lo primero que necesitamos es examinar cómo trabaja Internet (ver Figura 1). El modelo de Internet es un sistema potente y extremadamente flexible, en el cual, las aplicaciones que corren en un terminal (el cliente) utilizan unas series estandarizadas de formatos de ficheros y protocolos de comunicaciones. La mayoría de estas aplicaciones están integradas en un gran programa terminal universal llamado WEB BROWSERS. En la práctica, un WEB BROWSER usa un formato estandarizado (tal como URL) y un protocolo (tal como HTTP) para enviar un requerimiento o una información específica a un servidor determinado. El servidor comienza una búsqueda para encontrar la información requerida y después envía dicha información al BROWSER en un formato estándar (tal como HTML). Existen varias disposiciones formales que hacen posible que el intercambio de datos se pueda realizar:

- Se utiliza un protocolo estándar de comunicación entre el BROWSER y el servidor (normalmente el Protocolo de Transporte de Hipertexto, también llamado HTTP).
- Las fuentes de Internet son direccionadas a través de localizadores universales de fuentes (URLs);
- Los formatos de datos que se utilizan (por ejemplo para texto, sonido e imágenes) están claramente definidos y el BROWSER empleado debería de entenderlos.

La disposición de un estándar lo hace



000050 - 11

Figura 1. Estructura de una sesión WWW. El cliente y el servidor se comunican entre sí utilizando un protocolo estandarizado.



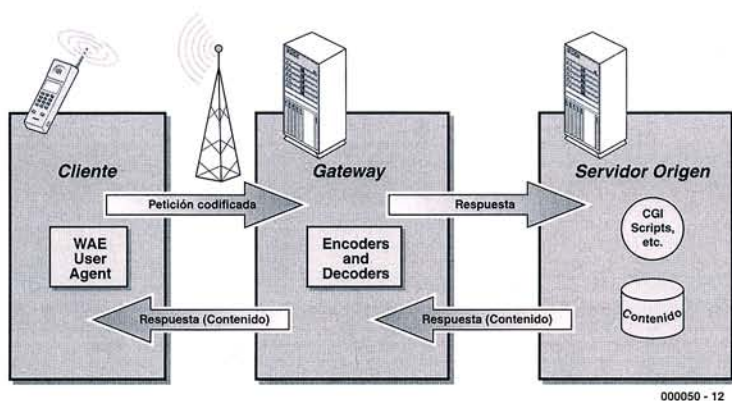


Figure 2. Con una conexión WAP, el contenido que recibe un terminal móvil es adaptado a las características del terminal. El servidor intermedio 'gateway' hace la traducción de Internet al mundo de las redes de telefonía móvil.

posible para ofrecer a los usuarios de forma rápida y eficiente un acceso a la información de Internet.

Un usuario de Internet puede tener acceso a Internet de varias formas diferentes. Los usuarios privados normalmente eligen una conexión automática a un proveedor de servicios de Internet (ISP). Firmas comerciales y grandes oficinas fijan normalmente enlaces de datos a Internet.

En principio, un teléfono móvil se puede utilizar para realizar una conexión automática a un proveedor de servicios de Internet desde el cual se puede hacer cualquier tipo de consulta en la red. Con una conexión GSM, la máxima velocidad de datos que se puede alcanzar es de 9.600 baudios. Esta velocidad es muy pequeña para aplicaciones prácticas, aunque hay varias formas de mejorar esta situación, tales como compresión y optimización de datos. Una mejor solución, puede estar ahora disponible con el protocolo WAP.

## El modelo WAP

El modelo WAP utiliza un número de capas de protocolo apiladas que ofrecen al usuario de móviles la funcionalidad deseada (ver Figura 2). La capa de proximidad a la aplicación inalámbrica (WAE) es la capa superior del modelo de comunicaciones. En gran medida corresponde al concepto WWW. Sin embargo, en este caso el protocolo está optimizado para emplearlo con terminales móviles. Usa los siguientes elementos:

- Lenguaje de marcado inalámbrico (WML), un derivado del HTML, optimizado para poder emplearlo con pequeños terminales de características limitadas.
  - WMLScript, un lenguaje de escritura bastante sencillo, comparable con el JavaScript, el cual permite hacer las páginas 'inteligibles'.
  - Aplicación de telefonía inalámbrica (WTA o WTAI), un interface para las funciones de telefonía y funciones de programación.
  - Formato de datos, incluyendo imágenes, texto, guía telefónica y calendario de información.
- Varias capas del nivel inferior necesitan soporte para

utilizar el modelo WAE. Esa es la capa de sesión inalámbrica (WSL), la cual es el contador de la HTTP; el protocolo de transacción inalámbrico es el contador de la TCP; la capa de seguridad de transporte inalámbrica (WTLS) y el protocolo de datos inalámbrico (WDP), que es el contador de la UDP. La combinación de todas estas capas proporciona una sesión segura y estandarizada. Esto permite a los usuarios realizar transacciones seguras a través de WAP, como formas de pago. La funcionalidad de WTLS es comparable a la de SSL en una sesión HTTP. La Figura 3 muestra la relación entre las distintas capas del WAP y es similar al tráfico de las capas WWW. El WAP está actualmente estandarizado y se incrementa el número de productos que van apareciendo al mercado con la última de sus versiones (WAP 1.2).

El WAP asegura que los terminales móviles pueden usar perfectamente la información procedente de Internet. La información gráfica se presenta extremadamente compacta y está optimizada para que pueda emplearse por el BROWSER. Si el BROWSER soporta color, la información es presentada en color. Si el BROWSER está limitado a blanco y negro, la información se adapta al formato. A propósito, el estándar WAP está limitado a blanco y negro, pero algunos fabricantes amplían el estándar con soporte para color.

La resolución de la pantalla que soporta el BROWSER y las limitaciones de un teléfono también se tienen en cuenta. Esto significa que un teléfono modificado (tal como el Nokia 7110) se puede utilizar para navegar por Internet sin ningún problema. Para facilitar la navegación se ha dispuesto una pequeña ruedecita para manejarla con el pulgar y movernos a través de la red.

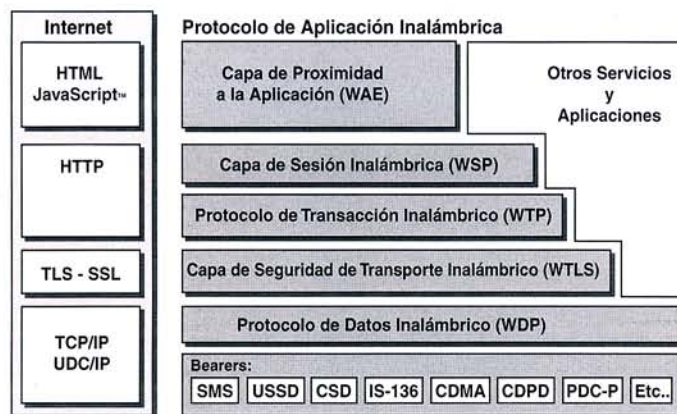


Figura 3. La estructura de una conexión 'normal' de Internet está basada en el protocolo HTTP (izquierda) y una conexión comparable utilizando el WAP.

## Consideraciones prácticas

En lo referente a permitir que el WAP sea explotado de la forma tan flexible como sea posible, el uso del protocolo puede estar basado en diferentes servicios. Uno de esos es parte del estándar GSM. También pueden utilizarse otros sistemas de comunicación móvil para tener una sesión WAP. Estas están localizados en la capa inferior del modelo como se muestra en la Figura 3.

Si limitamos nuestra atención al uso del WAP en combinación con la red GSM, tendremos un enlace estándar automático a través de un canal de voz normal, siendo posible utilizar los Servicios de Mensajería (SMS) o un enlace de datos empaquetados (tráfico IP). Actualmente, la mayoría de los operadores ofrecen WAP a través de un enlace utilizando el canal de voz. Esto significa que la conexión de teléfono que se utiliza para la sesión de WAP, al igual que una conexión automática, utiliza la red de teléfono fija.

Si en su lugar, seleccionamos SMS (Servicios de Mensajería), las comunicaciones entre el cliente y el servidor se mantienen con la ayuda de mensajes SMS. En cada mensaje se pueden enviar hasta 140 bytes o 160 caracteres (en SMS el tráfico de texto se codifica mediante 7 bits). Si esta información se utiliza de forma eficiente, el número de mensajes SMS se puede mantener al mínimo. Cuando se utiliza SMS, no importa el tiempo que transcurra entre dos acciones sucesivas en este terminal. Sólo cuando la información se requiere o se suministra hay alguna actividad en la red de móviles. Esta disposición requiere que el operador de red incorpore un servidor extra en la red. Este servidor traslada las instrucciones SMS recibidas en cuestiones que se



pueden procesar por el servidor WAP.

La mejor opción para trabajar con WAP es el uso de enlaces de datos en paquetes conmutados. Este protocolo de comunicaciones se puede utilizar una vez que el operador de red de telefonía móvil tiene implementados los Servicios de Paquetes de Radio Generales (GPRS). Con una conexión GPRS, el teléfono móvil se conecta a la red a través de un enlace de datos empaquetados (IP). Esto significa que la red GSM es un subconjunto de Internet y todos sus teléfonos móviles son terminales IP.

Esta disposición hace un uso muy eficiente del ancho de banda disponible. Para el usuario, la introducción de GPRS significa que su teléfono está siempre conectado a la red de móviles y por lo tanto, a Internet. Los FEES que se cargan en este caso están basados en la cantidad de datos recibidos, en vez de el tiempo utilizado. GPRS será implementado en la primera red de móviles a finales de este año.

Con la combinación de WAP y GPRS, es posible establecer disparos utilizando el BROWSER. Por ejemplo,

podríamos especificar si queremos recibir un mensaje si el precio del mercado de un producto particular está por encima o por debajo de un cierto nivel. Tan pronto como se alcance el nivel, aparecerá un mensaje en la pantalla del terminal ('pulsar WAP'). Mientras que GPRS no esté disponible, la única forma de entregar información a un particular es utilizando mensajes SMS. Tan pronto como el WAP esté operativo, el mensaje se envía a través de esta portadora y aparece en la pantalla.

### Información de usuario

Antes de que la información se pueda representar mediante un BROWSER WAP, ésta debe estar en formato WML. Los proveedores, para dar satisfacción, abren WML especiales para este propósito. El navegador del móvil envía la dirección correcta por medio de una URL particular. En el mercado han aparecido un cierto número de suministradores de sistemas traductores, los cuales buscan información HTML o XML desde Internet y la traducen a información WML.

Este sistema permite mantener información en tiempo real (tales como niveles de stock de los productos, horarios e información de viajes) de cualquier sitio, mientras puede consultarse de varias maneras mediante diferentes tipos de programas. Las redes de operadores móviles pueden incorporar esta función de traducción a sus redes, de forma que pueden ofrecer servicios de información a la medida de sus clientes.



Figura 4.  
El Nokia 7110 es el primer teléfono del mercado que se puede utilizar como un terminal WAP sólo.

(000050-1)

## FUENTES DE ALIMENTACIÓN



De venta en los mejores establecimientos del sector

*Serie Económica*

MODELO	SALIDA REGULABLE		SALIDA FIJA	ANALÓGICA	DIGITAL	UNA SALIDA	DOBLE SALIDA
	VOLT	AMP					
DF1730SC3A	0-30V	0-3A		*		*	
DF1730SB3A	0-30V	0-3A			*	*	
DF1730SB5A	0-30V	0-5A			*	*	
DF1730SL10A	0-30V	0-10A			*	*	
DF1740SL6A	0-40V	0-6A			*	*	
DF1731SC3A	0-30V	0-3A					*
DF1731SB3A	0-30V	0-3A	5V 0-3A	*	*	*	*
DF1731SB5A	0-30V	0-5A	5V 0-3A		*	*	*
DF1741SB3A	0-40V	0-3A	5V 0-3A		*	*	*

Grupo  tempel

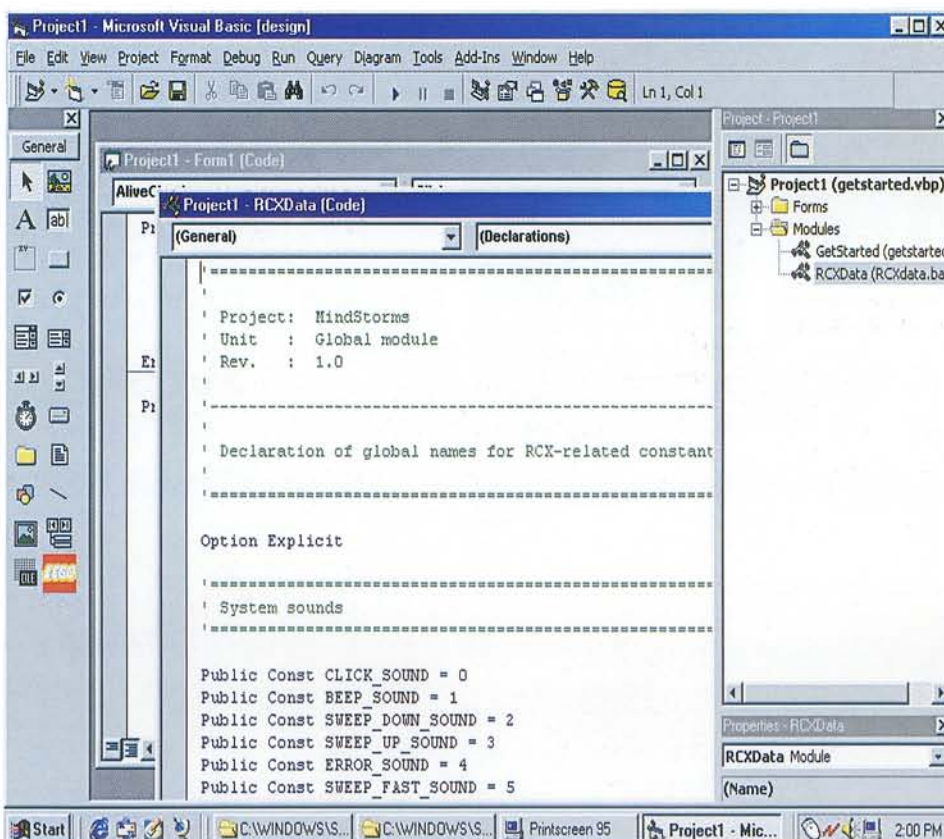


# Sistema de invención robótico de Lego (III)

## parte 3: con Visual BASIC

Por Luc Lemmens – Email: techdept@segment.nl

En los dos primeros artículos de esta serie hemos conocido los circuitos y los programas del Sistema de Invención Robótico de Lego. En este tercer artículo veremos cómo se puede programar el bloque RCX, utilizando Microsoft Visual BASIC u otro lenguaje de programación orientado a objetos. Un lenguaje de este tipo nos aproxima lo suficiente al circuito como para que podamos determinar, de una manera más clara, lo que el robot está haciendo.



En los artículos previos hemos visto que el Sistema de Invención Robótico (SIR) es un paquete muy compacto, tanto desde el punto de vista del circuito como del programa. El programa es muy atractivo y es casi perfecto para aquellos que están iniciándose en el mundo de la programación y de la robótica. Sin embargo, si lo que deseamos es ver que está sucediendo en el interior del bloque RCX, nos daremos cuenta muy pronto que necesitamos otro tipo de aplicaciones adicionales.

Damos por supuesto que nuestros lectores ya han trabajado (o al menos conocen) el lenguaje de programación Visual BASIC. Si no es así, pueden encontrar una gran cantidad de manuales y cursos en Internet. Un curso muy útil se puede encontrar en la dirección <http://emhain.wit.ie/~p98ac25>. Este curso proporciona formación paso a paso para trabajar con Visual BASIC (VB), y también describe como VB puede ser aplicado al sistema RXC de Lego. La mayoría de



las matizaciones y trucos descritos en esta dirección pueden ser llevadas directamente a Delphi y Visual C++.

Una vez instalado el programa SIR, el módulo ActiveX, Spirit.OCX, también se instala en el disco duro. La aplicación de programación de Lego utiliza este módulo, pero también puede ser utilizado por versiones de 32 bits de lenguajes de programación de alto nivel como pueden ser Visual BASIC, Delphi y Visual C++. Esto significa que podemos utilizar estas herramientas de desarrollo para acceder al módulo RCX. El bloque de texto correspondiente explica cómo enlazar este módulo OCX a las últimas versiones de estos lenguajes.

## El módulo RCX como un objeto

Visual BASIC es un lenguaje de programación orientado a objetos, por lo que no debería sorprendernos que el

## “Lincando” (enlazando) el programa Spirit.OCX

### Enlazar Spirit.OCX a Visual BASIC versión 6:

- En el menú **Projet** (Proyecto), seleccionar “Components” (componentes).
- En la tarjeta “Control” debemos verificar que la opción “Lego Pbrickcontrol OLE control module” está habilitada.
- De esta manera, la caja de herramientas deberá contener un logotipo de Lego que puede colocarse en un formato.

### Enlazar Spirit.OCX a Visual C++ versión 6:

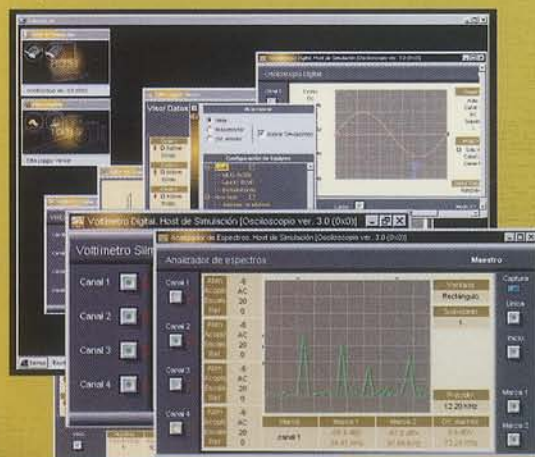
- En el menú “File” (Fichero), seleccionar “New” (Nuevo).
- Introducir el nombre del proyecto y elegir el tipo de aplicación “MFC AppWizard (EXE)”.
- En la siguiente ventana seleccionaremos “Dialogue based” (Diálogo basado).
- Pulsar “Finish” (Fin).
- En el menú **Projet** (Proyecto), seleccionar “Add To Project / Components and Controls” (Añadir al Proyecto / Componentes y Controles).
- Picaremos dos veces en la carpeta “Registered ActiveX Controls” (Controles ActiveX Registrados). En el interior de la carpeta seleccionaremos la forma abreviada “Spirit Control”, pulsaremos sobre “OK” y cerraremos la galería de Componentes y Controles.

### Enlazar Spirit.OCX a Inprise Delphi versión 5:

- En el menú “Components” (Componentes), seleccionar “Import ActiveX Control” (Importar Control de ActiveX).
- En la lista que aparece, seleccionar “LEGO Pbrick control, OLE control module (Versión 1.0)”.
- Pulsar sobre “Install” (Instalar).
- A partir de este momento, Spirit.OCX será mostrado en la pestaña de la tarjeta de controles ActiveX.

## ¡LABORATORIO DE ELECTRÓNICA EN TU ORDENADOR!

YA PUEDES TENER TU PROPIO LABORATORIO DE ELECTRÓNICA EN TU ORDENADOR, SIN OCUPAR ESPACIO Y DE MÁXIMA RENTABILIDAD, TAN SENCILLO COMO AÑADIR UNA TARJETA EN TU PC.



SILMONSCOPE-3 es una tarjeta de adquisición de datos cuyas principales características son:

**Funciones:** OSCILOSCOPIO, ANALIZADOR DE ESPECTROS FFT, REGISTRADOR y VOLTÍMETRO RMS

**Ancho de banda**

1 MHz

**Máxima frecuencia real de muestreo**

50 MSPS

**Entradas**

4 tipo BNC, 1 MΩ// 10 pF

**Sensibilidad**

De 50 mV / div a 5 V / div

**Base de tiempos**

500 ns / div a 100 ms / div  
(hasta 90000 s / div en registrador)

**Protección contra sobretensiones en las entradas**

**Modo de operación remoto en conexión Internet / Intranet y Red**

SILMONGEN-2 es un generador de señales por síntesis digital DDS cuyas principales características son:

**Frecuencia**

De 1 Hz a 1 MHz

**Amplitud**

De 0 a 6 V pp, paso 1mV

**Nivel de continua**

De 0 a 6 V

**Salida de sincronismo**

Amplitud 3 V

**Formas de onda**

Senoidal, Triangular, Cuadrada, Sen (x) / x, Chirp, AM y Arbitraria

**Modo de operación remoto en conexión Internet / Intranet o Red**

**Protección contra sobretensiones y cortocircuitos en las salidas**

**Software gratuito a través de la red**  
[www.promax.es](http://www.promax.es)



PROMAX ELECTRONICA, S.A.

Tel: 93 260 20 00 • Fax: 93 338 11 26 • e-mail: [sales@promax.es](mailto:sales@promax.es) • <http://www.promax.es>





**Tabla 1. Números de identificación para los valores de las medidas en la sesión de obtención de datos.**

Tipo	número	Secuencia número
0	VAR	0 - 31
1	TOMER	0 - 3
9	SENVAL	0, 1, 2
14	WATCH	0

**Tabla 2. Tipo de sensores y números de identificación**

Número	Constante	Tipo sensor
0	NO_TYPE	ninguno
1	SWITCH_TYPE	switch
2	TEMP_TYPE	temperatura
3	LIGHT_TYPE	luz
4	ANGLE_TYPE	angular

módulo RCX sea considerado como un objeto con sus propias propiedades y métodos. El sumario de estas propiedades aparece en las hojas de características al final de este número. Si nuestros lectores son lo suficientemente inquisitivos como para desear saber todos los pormenores de este módulo, les sugerimos que visiten la página de Internet de Lego MindStorms. En la dirección <http://www.legomindstorms.com/>, encontraremos una gran cantidad de enlaces a programas de utilidades de desarrollo (SDK), los cuales pueden aparecer bajo el nombre, de apariencia errónea, de dos ficheros zip: Pbrick.zip y GetStart.zip. El primer fichero contiene a Pbrick.pdf, que no es más que un fichero con formato PDF que contiene más de 100 páginas de descripciones extensas de las funciones del módulo ActiveX Spirit.OCX. El segundo fichero contiene una sencilla aplica-

ción de demostración, escrita en Visual BASIC, que nos muestra claramente todo los trucos de programación. Más adelante entraremos con más detalle en este punto.

GetStart.zip también contiene el fichero RCXData.bas, en el que todas las constantes del módulo RCX tienen asignadas un nombre lógico. Naturalmente, estos nombres sólo pueden ser utilizados en un proyecto que previamente ha sido "enlazado" ("lincado") a este módulo.

Existen tres maneras en las que podemos programar el módulo RCX, utilizando un lenguaje de programación orientado a objetos. La primera de ellas, con la que probablemente nos aburriríamos pronto, es controlar el módulo RCX directamente desde un PC. Esto nos permite, por ejemplo, encender y apagar los motores u obtener las medidas de los sensores y leer los valores de la tensión de batería. Todo esto es bastante sencillo, pero si el robot se sale del rango de control, sencillamente se quedará vagando por el entorno, sin ningún tipo de control. En este modo de funcionamiento, el módulo RCX actúa sólo como un mero interfaz entre el PC y los sensores y motores del robot, mientras que la inteligencia real está situada en el PC.

El segundo método, que ofrece bastantes más posibilidades de las que ya hemos encontrado en el programa de Lego, es desarrollar un programa en el PC y volcarlo en el módulo RCX a través de la torre de control. Por supuesto, esto requiere un conocimiento mucho mayor del sistema procesador de Lego, por lo que lo trataremos (abreviadamente) más adelante.

El tercer método, que es una mez-

cla de los dos anteriores, implica la interacción entre un programa que corre en el PC y el programa que se ejecuta en el módulo RCX. Por supuesto, éste sería el método ideal pero, naturalmente, también tiene las mismas limitaciones que el primer método, es decir, el robot debe permanecer dentro del radio de cobertura para la transmisión y recepción desde el PC o debe ser lo suficientemente inteligente como para encontrar el camino de regreso hacia el PC. Sin embargo, antes de que comencemos a pensar sobre las atractivas posibilidades de este método interactivo, debemos ser capaces de controlar los dos primeros métodos. En consecuencia, este artículo sólo tratará en detalle los métodos de programación.

## Método 1: control directo desde el PC

Si cargamos el proyecto GetStart.vbp en Visual BASIC, veremos inmediatamente que aparece el módulo Spirit.OCX en la caja herramientas, con un logotipo de Lego. Si miramos cómo es la forma de esta aplicación, podremos ver que es una aplicación muy simple y sencilla de usar. Algo que puede ser muy útil es imprimir el código fuente y estudiarlo cuidadosamente, ya que esto nos dará una buena idea de cómo utilizan este lenguaje el programa y el control del módulo RCX.

Para el método de control directo, los seis botones superiores y las cuatro etiquetas de la ficha, son lo más importante. El botón "Download Program" (Volcar programa), se aplica al segundo método.

**Tabla 3. Modos posibles de sensores.**

Número	Constante	Modo de sensor	Descripción
0	RAW_MODE	'raw'	dato del 0 - 1023
1	BOOL_MODE	booleano	VERDADERO o FALSO
2	TRANS_COUNT_MODE	Contador de transición	Cuenta el nivel de los cambios
3	PERIOD_COUNT_MODE	Contador de periodo	Cuenta periodos completos (flanco negativo + flanco positivo)
4	PERCENT_MODE	Porcentaje	Valor del sensor como un porcentaje de la escala total
5	CELSIUS_MODE	Celsius	Temperatura en grados Celsius
6	FAHRENHEIT_MODE	Fahrenheit	Temperatura en grados Fahrenheit
7	ANGLE_MODE	angular	Rotación en términos de número de pasos



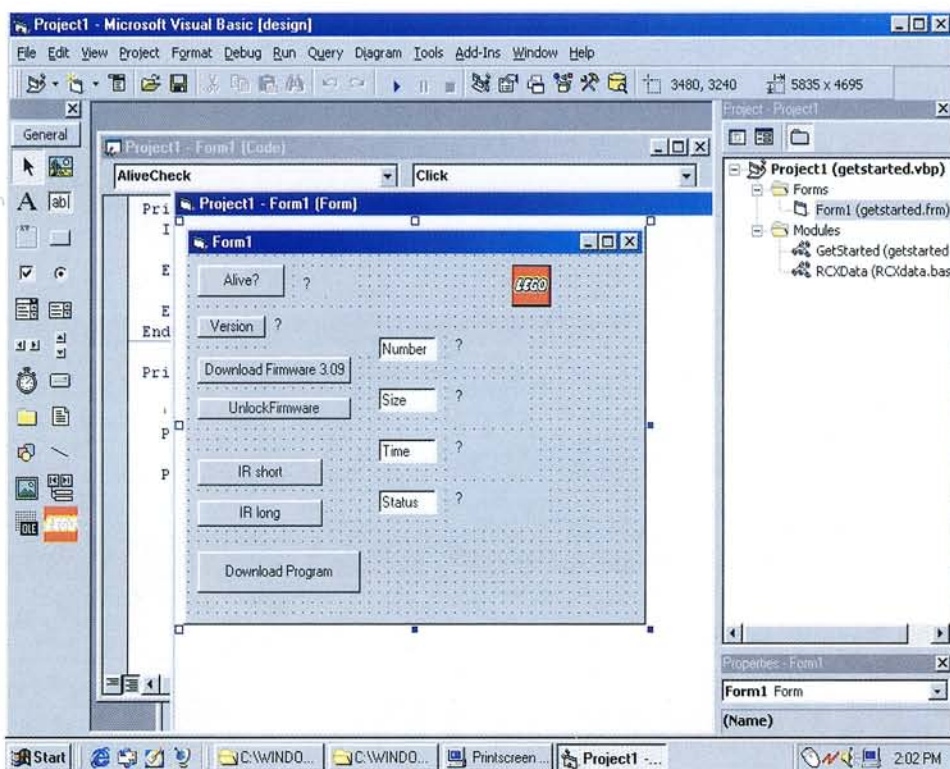


Figura 1. Una aplicación de ejemplo en Visual BASIC.

Los botones que tienen interés para nosotros en este método proporcionan las comunicaciones básicas con el módulo RCX. El botón superior verifica si es posible comunicarse con el módulo RCX (en otras palabras, conocer si la torre está conectada directamente al PC y si el módulo RCX está preparado), el segundo botón solicita y presenta el número de versión del programa, y así hasta final. Nada de esto es especialmente remarcable, ya que hay funciones similares presentes en el programa de Lego. Por ejemplo, podemos añadir botones para encender los motores o para leer los sensores.

## Método 2: volcado de un programa desde el PC

Esto es en lo que actualmente estamos interesados: el desarrollo de un programa en visual BASIC y el volcado de dicho programa en la memoria del módulo RCX.

Como sabemos, el módulo RCX puede almacenar cinco programas diferentes, los cuales pueden ser seleccionados utilizando el botón gris "Prgm" que está en el módulo. Pero lo que no aparece en el programa Lego es que cada bloque de programa pueda ser subdividido en ocho subrutinas y diez tareas. Las subrutinas pueden llamarse desde todas las tareas. Cada tarea realiza

un trabajo específico, como puede ser la lectura de un sensor o el control de un motor. En el momento en que se inicia un programa, se activa automáticamente la tarea 0 y, normalmente, dicha tarea verifica si después del inicio existen otras tareas adicionales activadas. Por lo tanto, tenemos un sistema multitarea, con hasta un total de 10 tareas que pueden ejecutarse en paralelo. Cada bloque de programa debe contener al menos una tarea, mientras que las subrutinas son opcionales.

Si echamos una ojeada al código fuente del botón "Download Program" (Volcar Programa), podremos reconocer esta estructura en un ejemplo muy sencillo. La primera cosa que sucede es que el bloque de programa se selecciona utilizando el método "SelectOrgm", y se asigna el valor "0" a la constante de programa "MotorControl" en el inicio de programa. Debemos señalar que los bloques de programa están numerados desde el 1 hasta el 5 en el módulo RCX, mientras que en Visual BASIC dichos módulo son numerados del 0 al 4. A continuación se define la tarea 0, con el nombre lógico "Moto-

rOnOff". Las funciones del módulo RCX (tales como PbrickCtr.Wait) siempre son llamadas dentro de esta tarea.

Como ya se ha mencionado anteriormente, esto sólo es un sencillo programa con una sola tarea. Un programa mucho más complicado tendrá más de una tarea y la tarea 0, esencialmente, sólo iniciará las otras tareas, además de realizar algunas inicializaciones. Si pulsamos sobre el botón "Download Program" en Visual BASIC, el programa será volcado en la memoria del módulo RCX. En ese momento, el usuario debe seleccionar el bloque de programa 1 utilizando el botón gris y, a continuación, iniciar el programa utilizando el botón verde "Run" (Ejecutar).

## Es Visual BASIC o...

En el ejemplo previo que hemos visto, sólo se han usado comandos directos en el programa del módulo RCX. Sin embargo, Spirit.OCX también reconoce todo tipo de estructuras de control (tales como "Loop" - "End Loop", "While" - "EndWhile", y varias más), que pueden incluirse en un programa para el módulo RCX. Actualmente Visual BASIC sólo es más que un entorno en el que se graba un programa en un dialecto parecido al BASIC. Este es el motivo por el que anteriormente hemos señalado que cualquier cosa que digamos sobre Visual BASIC también puede ser aplicada directamente a Delphi y C++. El "dialecto RCX" es tan similar a otros lenguajes de programación que la mayoría de sus funciones e instrucciones no necesitan mucha más explicación. Por esta razón, nos limitaremos, sobre todo, a todas aquellas cosas que sean específicas del módulo RCX.

## Interioridades del módulo RCX

Desde la perspectiva del programa de Lego, el módulo RCX, no es más que un bloque inteligente con todo tipo de sensores y motores asociados, de los que no necesitamos saber todos los detalles de lo que hay en el interior de este objeto amarillo-gris. Sin



embargo, desde la perspectiva de Visual BASIC esto es una historia diferente, ya que tenemos que trabajar con los temporizadores internos y la memoria del módulo RCX. En consecuencia, tendremos que buscar cómo trabajar con el módulo RCX a un nivel más bajo.

## Variables

Hasta ahora tan sólo hemos utilizado las funciones del módulo RCX, pero aquí también hay hueco para los datos almacenados. Incluso es posible almacenar una serie completa de medidas o de otros datos para un procesamiento posterior en el PC.

El módulo RCX tiene 32 variables globales (registros) que pueden contener valores entre - 32,768 y + 32,767. En principio, esto significa que todas las tareas y subrutinas tienen acceso a estas variables. Esto se traduce a que tenemos que trabajar cuidadosamente con el programa para que una tarea no modifique, de forma involuntaria, una variable que es necesaria para otra tarea.

Esto se puede conseguir de un modo más fácil dando a cada tarea acceso exclusivo a ciertos registros, pero esto significa que las tareas no puede intercambiar datos. Una solución más elegante es utilizar "semáforos". Un semáforo es un registro (por ejemplo), que indica qué tareas tienen acceso permitido a las variables globales y si es así cuál de ellas está haciendo uso de este privilegio. Las otras tareas deben esperar hasta que esta tarea deje libre el registro. Por ejemplo, el registro semáforo puede tener el valor "0" cuando todos los registros tengan acceso libre. Una tarea puede reservar los registros escribiendo un valor único (el cual ha sido asignado a la tarea) en el registro semáforo. En esta situación, el resto de las tareas solamente tendrán acceso a los registros, después de que el registro semáforo tenga de nuevo el valor "0". Esto significa que cada tarea debe liberar los registros cuando no los necesiten durante más tiempo las variables globales (durante el tiempo de inicio). Por otro lado, este tipo de dificultad podría ser eliminada en la versión 2.0 de la aplicación SIR, ya que permite el uso de variables locales (la modificación alfa de la versión 2.0 está disponible en la página web de MindStorms). Sin embargo, como esta posibilidad aún no está implementada en el módulo Spirit.OCX, en este momento no podemos hacer uso de este contexto. Aunque, por otro lado, Lego ha añadido su propio lenguaje especial para la nueva versión del "firmware" (programas de aplicación a los circuitos), y ya incorpora las nuevas posibilidades.

Por supuesto, cualquier registro puede ser leído y escrito utilizando los métodos "Pol" y "SetVar", respectivamente. El módulo Spirit.OCX también incluye una colección de operadores aritméticos y lógicos que pueden ser aplicados a estas variables.

El módulo RCX también puede emplearse como un almacén de datos. Los valores de los temporizadores, variables, sensores y relojes internos del módulo RCX pueden almacenarse. Para cada "valor medido" se almacenan el tipo de valor, el número de secuencia y el propio valor. La Tabla 1 lista el tipo y el número de secuencia almacenados en la memoria RCX para el almacenamiento de datos.

La primera cosa que tenemos que hacer es utilizar el método "SetDatalog" para especificar la cantidad de valores de medida que deseamos almacenar. Este método nos devuelve una variable lógica que indica si disponemos o no, de suficiente espacio de memoria. Normalmente, suele haber suficiente espacio para un total de 2.000 valores de medida. Sin embargo siempre es buena idea verificar el valor lógico de la variable "SetDatalog" utilizando la siguiente construcción:

```
if
  PBrickCtrl.SetDatalog
(size)
then
  'suficiente espacio
else
  'no hay espacio suficiente
```

Si hay suficiente espacio en el bloque de datos, aparecerá un pequeño círculo negro a la derecha de la pantalla del módulo RCX. Este círculo se llenará durante la sesión de almacenamiento, un cuadrante en cada golpe, de acuerdo con la cantidad de valores almacenados en la memoria.

Después de haber utilizado el método "SetDatalog" los valores se pueden almacenar durante la sesión de almacenamiento mediante el método "DatalogNext". Por último, todos los datos almacenados durante la sesión pueden sacarse usando la función "UploadDatalog". El módulo RCX envía al PC un array tridimensional que contiene los valores mencionados previamente. Si, por conve-

niencia, suponemos que el array que contiene los valores se llama "DatalogArray" en Visual BASIC, entonces, el elemento del array, DatalogArray (0,0,2) almacenan el número de los valores de las medidas obtenidas durante la sesión.

## Motores

Hay varias funciones relativas al control de los motores disponibles. El nombre de estos métodos son auto-explicatorios: "On", "Off", "SetFwr", "SetRwd", "AlterDir" y "SetPower" (es decir, Encendido, Apagado, SeleccionarAvance, SeleccionarRetrosceso, AlterarDirección y ConfigurarAlimentación, respectivamente).

## Sensores

En el programa Lego puede seleccionarse un programa que pertenece al tipo deseado de sensor y, por lo tanto, éste debe ser declarado correctamente en Visual BASIC. Por ello, utilizamos la función "SetSensorType", la cual dispone de dos parámetros. El primer parámetro es el número de la entrada a la que el sensor está conectada, y el segundo parámetro es el tipo de sensor. La Tabla 2 lista los posibles tipos de sensores.

Con el método "SetSensorMode" podemos especificar el modo de funcionamiento de un sensor o, en otras palabras, qué valores esperamos recibir de dicho sensor (ver Tabla 3).

La función "Poll" se usa para leer el valor de un sensor, del mismo modo que se emplea para leer variables (registros).

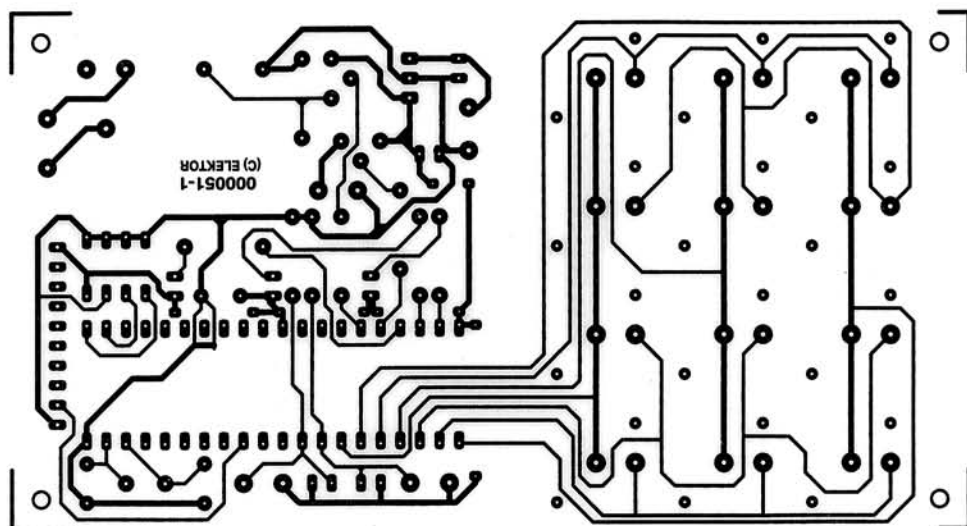
## Conclusión

En esta entrega hemos visto cómo el módulo RCX puede ser programado utilizando Visual BASIC. Está claro que no podemos usar todas aquellas funciones que normalmente utilizamos con un lenguaje de alto nivel, ya que el control actual de este bloque de Lego se realiza a través de funciones que han sido definidas en el módulo Spirit.OCX.

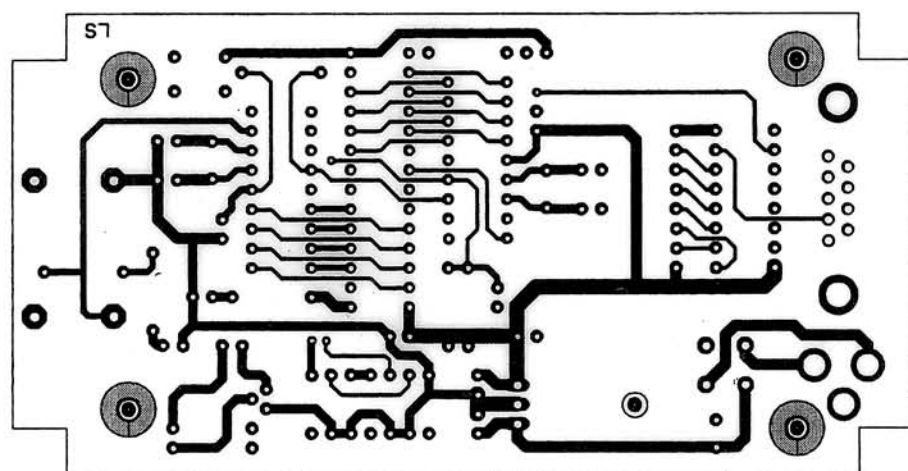
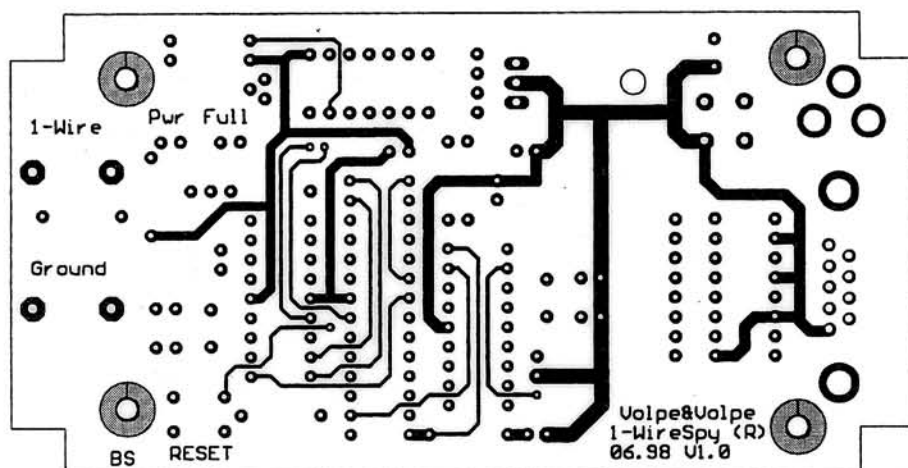
En la próxima entrega de esta serie, centraremos nuestra atención en las comunicaciones entre dos bloques RCX y también trabajaremos con un robot real.

(000040-3)



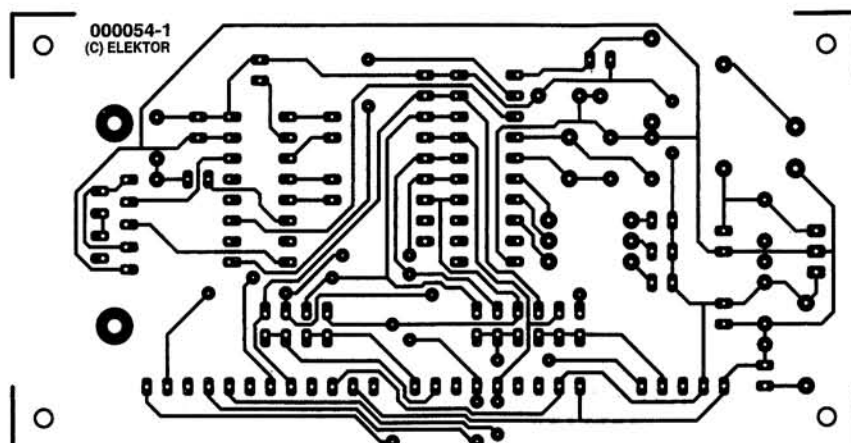


EPS000051-1  
Cerradura inteligente para puertas.

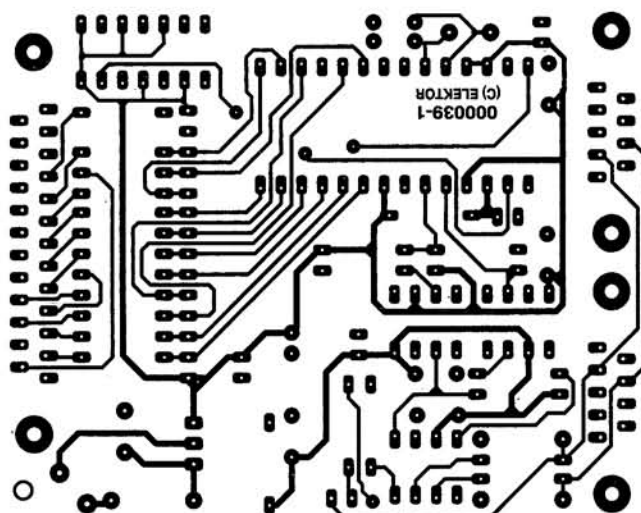


EPS000048-1  
Espía de un hilo. (Circuito de doble cara).





EPS000054-1  
Lector de tarjetas magnéticas.



EPS000039-1  
Interfaz del PC para el Bus CAN.